

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA:

**“ANÁLISIS ESTRUCTURAL SISMO-RESISTENTE DEL BLOQUE A
DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y
MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CAMPUS
HUACHI PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE SUS
OCUPANTES.”**

AUTOR: Jéssica Valeria Silva Rodríguez.

TUTOR: Ing. Msc. Carlos de la Torre.

**AMBATO - ECUADOR
AGOSTO 2011**

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente Tesis bajo el tema: “ANÁLISIS ESTRUCTURAL SISMO-RESISTENTE DEL BLOQUE A DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CAMPUS HUACHI PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE SUS OCUPANTES.”, previa a la obtención del Título de Ingeniero Civil, fue ejecutada por la Egresada Jéssica Valeria Silva Rodríguez bajo mi Dirección, habiéndose concluido de conformidad con el Proyecto Aprobado.

Ambato, Agosto del 2011

Ing. M.Sc. Carlos de la Torre.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

El contenido del presente trabajo investigativo así como las ideas y opciones son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Egda. Jéssica Valeria Silva Rodríguez.

C.I. 060374390-7

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Ing. M.Sc. Carlos de la Torre director de esta investigación, por haber confiado en mi persona, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación, el apoyo, por la paciencia, el respaldo y la amistad recibida a lo largo de este tiempo.

Mis sentimientos de gratitud al Ing. Santiago Medina, quien también aportó con sus valiosos conocimientos durante el desarrollo de este proyecto.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia.

A todos Ustedes, muchas gracias.

DEDICATORIA

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios y a mi Madre Dolorosa, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres Roberto y Yolanda por todo lo que me han dado en esta vida, por brindarme un hogar cálido, por su sacrificio y entrega constante, por sus consejos, y por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr los objetivos propuestos.

A mi querida hermana Mariela, quien es mi amiga y ejemplo a seguir, por compartir cada instante de mi vida con una comprensión a prueba de todo.

A mi familia quienes nunca dudaron que lograría cumplir este sueño, por acompañarme a lo largo de mi carrera y las metas que me he propuesto por estar a mi lado en los momentos difíciles.

Este trabajo va dedicado a todos Ustedes por estar siempre junto a mí, sin ustedes no hubiese podido hacer realidad este sueño.

Jéssica Valeria.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

ÍNDICE DE TABLAS.

RESUMEN EJECUTIVO.

CAPITULO I

PÁG.

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación.....	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	2
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Análisis Crítico.....	5
1.2.3 Prognosis.....	6
1.2.4 Formulación del Problema.....	7
1.2.5 Interrogantes.....	7
1.2.6 Delimitación del Objeto de Investigación.....	7
1.2.6.1 Delimitación Temporal.....	7
1.2.6.2 Delimitación Espacial.....	8
1.2.6.3 Delimitación de Contenido.....	8
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 Objetivo General.....	9
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	11
2.2 Fundamentación Filosófica.....	11
2.3 Fundamentación Legal.....	12
2.4 Categorías Fundamentales.....	12
2.4.1 Supraordinación de Variables.....	12
2.4.2 Conceptos Básicos.....	13
2.4.2.1 Edificio.....	13
2.4.2.2 Partes Constitutivas de un Edificio.....	13
2.4.2.3 Análisis Dinámico.....	13
2.4.2.4 SAP 2000.....	13
2.4.2.5 Métodos Numéricos.....	14
2.4.3 Desempeño Sísmico.....	14
2.4.4 Elemento Estructural.....	14
2.4.5 Elementos no Estructurales.....	15
2.4.6 Niveles de Desempeño.....	16
2.4.6.1 Propuesta de ATC-40.....	16
2.4.6.1.1 Niveles para los elementos estructurales.....	16
2.4.6.1.2 Niveles para los elementos no estructurales.....	18
2.4.6.2 Niveles para las estructuras.....	19
2.4.7 Diseño Sismo-resistente.....	20
2.4.8 Capacidad Estructural.....	20
2.4.9 Análisis Pushover.....	21
2.5 Hipótesis.....	22
2.6 Señalamiento de Variables de la Hipótesis.....	22
2.6.1 Variable Independiente.....	22
2.6.2 Variable Dependiente.....	22

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque.....	23
3.2 Modalidad Básica de Investigación.....	23
3.2.1 Modalidad.....	23
3.2.2 Nivel de Investigación.....	23
3.3 Población y Muestra.....	23
3.4 Operacionalización de Variables.....	24
3.5 Técnicas de Recolección de Investigación.....	24
3.6 Plan de Procesamiento de la Información.....	24
3.7 Procesamiento y Análisis.....	25

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1 Análisis de los Resultados.....	26
4.1.1 Ensayo Esclerométrico.....	26
4.1.1.1 Columnas.....	26
4.1.1.2 Vigas.....	27
4.1.1.3 Losas.....	28
4.2 Interpretación de Datos.....	29
4.3 Verificación de la Hipótesis.....	29

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	30
5.2 Recomendaciones.....	31

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos.....	32
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	33
6.3 Justificación.....	33
6.4 Objetivos.....	34
6.4.1 Objetivo General.....	34
6.4.2 Objetivos Específicos.....	34
6.5 Análisis de Factibilidad.....	35
6.6 Fundamentación.....	35
6.6.1 Preparación de datos para la Modelación en el programa SAP 2000	35
6.6.1.1 Cálculo de Cargas.....	35
6.6.1.2 Preparación de Pesos por Planta.....	49
6.6.1.3 Cálculo del espesor de la Losa Equivalente.....	50
6.6.1.4 Cálculo de Fuerzas Horizontales.....	52
6.6.1.5 Calculo Modal Espectral.....	58
6.6.2 Análisis de Vigas.....	60
6.6.2.1 Análisis de viga Nv +3.35m y +6.55m. EJE 3 y 4.....	61
6.6.2.2 Análisis de Vigas Nv +3.35m.....	63
6.6.2.3 Análisis de Vigas Nv +6.55m.....	64
6.6.2.4 Análisis de Vigas Nv +9.75m.....	65
6.6.3 Modelación en el Programa SAP 2000.....	66
6.6.4 Análisis de Columnas.....	86
6.6.5 Análisis Pushover en SAP 2000 v.14.....	92

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLAS	DESCRIPCIÓN	PÁG
Tabla II.1	Niveles de desempeño de las estructuras.....	19
Tabla IV.1	Resultados Hormigón en Columna Ensayo Esclerométrico	26
Tabla IV.2	Resultados Hormigón en Vigas Ensayo Esclerométrico.....	27
Tabla IV.3	Resultados Hormigón en Losas Ensayo Esclerométrico.....	28
Tabla VI.1.1	Resumen de Cargas Muertas y Vivas por Nivel.....	49
Tabla VI.1.2	Cálculo del Espesor Equivalente para Losa.....	50
Tabla VI.1.3	Resumen de Pesos por Niveles.....	53
Tabla VI.1.4	Coeficiente de Suelo S y Coeficiente C_m (Tabla # 3 CEC)	55
Tabla VI.1.5	Tipo de Uso, Destino e Importancia de la Estructura (Tabla # 4 CEC).....	55
Tabla VI.1.6	Coeficiente de Respuesta Estructural R (Tabla # 7 CEC)....	55
Tabla VI.1.7	Cálculo de Fuerzas Sísmicas.....	58
Tabla VI.1.8	Datos para Espectro.....	59
Tabla VI.2.1	Momentos resistentes en vigas Nv. +3.35m.....	63
Tabla VI.2.2	Momentos resistentes en vigas Nv. +6.55m.....	64
Tabla VI.2.3	Momentos resistentes en vigas Nv. +9.75m.....	65
Tabla VI.3.1	Comparación de Resultados de Vigas.....	85
Tabla VI.4.1.1	Carga, Momentos Resistentes y c.....	86
Tabla VI.4.1.2	Momentos Resistentes SAP 2000.....	87
Tabla VI.4.2.1	Carga, Momentos Resistentes y c.....	88
Tabla VI.4.2.2	Momentos Resistentes SAP 2000.....	89
Tabla VI.4.3.1	Carga, Momentos Resistentes y c.....	90
Tabla VI.4.3.2	Momentos Resistentes SAP 2000.....	91
Tabla VI.5	Datos de SAP para Curva Pushover.....	105

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

GRAFICO	DESCRIPCIÓN	PÁG
Gráfico II.1	Supraordinación de Variables.....	12
Gráfico II.2.	Curva de Capacidad (Cortante en la base vs. Desplazamiento en el Nivel Superior).....	21
Gráfico IV.1	Resultados Resistencia en Columna Ensayo Esclerométrico..	26
Gráfico IV.2	Resultados Resistencia en Vigas Ensayo Esclerométrico.....	27
Gráfico IV.3	Resultados Resistencia en Losas Ensayo Esclerométrico.....	28
Gráfico VI.1.1	Esquema de 1m ² de losa.....	35
Gráfico VI.1.2	Esquema de Gradadas.....	36
Gráfico VI.1.3	Esquema Pared Tipo 1.....	47
Gráfico VI.1.4	Esquema Pared Tipo 2.....	47
Gráfico VI.1.5	Esquema Pared Tipo 3.....	48
Gráfico VI.1.6	Esquema Pared Tipo 4.....	48
Gráfico VI.1.7	Esquema Pared Tipo 5.....	48
Gráfico VI.1.8	Esquema de Distancias Para Inercias.....	50
Gráfico VI.1.9	Espectro.....	58
Gráfico VI.2	Esquema de Diagrama de Esfuerzo y Deformación.....	60
Gráfico VI.3	Diagrama de Iteración.....	86
Gráfico VI.4	Diagrama de Iteración.....	87
Gráfico VI.5	Diagrama de Iteración.....	88
Gráfico VI.6	Diagrama de Iteración.....	89
Gráfico VI.7	Diagrama de Iteración.....	90
Gráfico VI.8	Diagrama de Iteración.....	91
Gráfico VI.9	Curva Pushover Obtenida del Programa SAP 2000.....	106

RESUMEN EJECUTIVO.

El presente proyecto tiene por finalidad realizar el Análisis Estructural Sismo-Resistente del bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes; iniciando con el estudio de los planos de diseño existentes, la situación actual de la edificación, los ensayos esclerométricos y el informe del Fiscalizador.

Siendo indispensable la preparación de los datos (Cargas y Fuerzas Sísmicas) del edificio en estudio; la herramienta fundamental para el desarrollo de este proyecto fue el programa SAP 2000 v.14 ya que con los datos obtenidos se realizó la modelación de la estructura, una vez realizado el análisis estático y dinámico el programa arroja datos que servirán para confrontarlos con los obtenidos del análisis manual de vigas y columnas.

El objetivo principal de esta comparación es comprobar que los momentos solicitantes sean menores o iguales a los momentos resistentes calculados.

Posteriormente se somete a la estructura a un análisis Pushover en el programa SAP 2000 v.14 que consiste en aplicar cargas laterales incrementantes hasta alcanzar el colapso de la estructura, para verificar el desempeño que tendrá ante la presencia de un eventual sismo obteniendo un resultado de niveles aceptables. Llegando a la conclusión de que el CEC y las normativas de diseño del hormigón armado se aplicaron de una manera correcta.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Análisis Estructural Sismo-Resistente del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

En el último año en el mundo entero se ha hecho eco sobre la inseguridad existente en edificaciones de uso educativo, debido a los sismos ocurridos en Haití y Chile que cobraron centenares de vidas y el colapso de muchas estructuras.

En el Ecuador hay establecimientos educativos que no tienen diseño sismo-resistente y que ameritan un estudio, considerando que en caso de un sismo miles de niños y jóvenes podrían ser afectados a consecuencia del colapso de las estructuras mal diseñadas ya que una estructura no falla inmediatamente cuando las fuerzas sísmicas la alcanzan. La estructura colapsa cuando se alcanza el límite de deformación en los elementos estructurales que soportan las cargas verticales y horizontales.

Pero el riesgo por estructuras sismo-resistentes afecta además al 60% a 70% de inmuebles antiguos y, en particular, al crecimiento de la construcción informal. En efecto, según un inventario de estructuras que incluye el proyecto Radius aplicado en el Ecuador en la ciudad de Guayaquil, de los 15.236 inmuebles mixtos de

madera y bloque de uno a seis pisos, los más vulnerables son 449 de uso comercial, de igual forma 167 de uso comercial de un total de 7.355 inmuebles de madera o mixtos, entre otros tipos de construcciones analizadas.

Considerando la vulnerabilidad de Guayaquil en el año 1999 se llevó a cabo en dicha ciudad el Proyecto RADIUS con el objeto de preparar el “Plan de Acción para la Reducción del Riesgo Sísmico de Guayaquil”. Participaron en forma activa en estos estudios, análisis y recomendaciones la M.I. Municipalidad de Santiago de Guayaquil, la Secretaría Decenio Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, la Universidad Católica de Guayaquil, Geo Hazards Internacional y 51 Instituciones Públicas y Privadas del Ecuador entre las cuales estuvo la Junta Cívica de Guayaquil. El Plan de Acción del Proyecto RADIUS contiene 43 proyectos o acciones específicas que las Instituciones en la ciudad de Guayaquil participantes se han comprometido ejecutar para reducir el riesgo sísmico.

En Ambato siendo una zona altamente sísmica, la inseguridad de las edificaciones educativas es muy preocupante por lo que las construcciones ya se realizan con diseño sísmico resistente, pero la preocupación crece aun mas por las edificaciones antiguas que no cuentan con este análisis.

El estado del conocimiento actual ha permitido desarrollar normativas con bases para el diseño sísmico de estructuras con razonable seguridad para la vida, e incluso la aplicación de criterios económicos en el diseño sismo-resistente, optando por estructuras menos fuertes que lo necesario.

Una estructura sometida a un movimiento sísmico severo puede sufrir daños controlados, sin llegar a colapsar, y disipar así una parte importante de la energía absorbida, lo que significa que al permitir degradarse la estructura puede salvarse del colapso y proteger las vidas que se encuentran en su interior, por tanto, el comportamiento sísmico adecuado de una estructura depende, además de su

resistencia, de su capacidad de disipar energía a partir del instante en que sus deformaciones exceden el límite elástico, es decir, de su ductilidad.

La vulnerabilidad frente a un terremoto es el comportamiento deficiente de una estructura frente a un sismo incluso moderado, debido a un déficit de resistencia o a una ductilidad escasa. Las normativas sismo-resistentes, en general, admiten que los edificios sean diseñados para resistir sismos fuertes sin colapso, incluso admitiendo daños estructurales severos, en el caso de sismos moderados no se permiten daños en elementos estructurales, pero sí algún daño en elementos no estructurales como tabiques, particiones, etc., y que, en general, sean fácilmente reparables, en el caso de sismos leves, la estructura no debe sufrir ningún daño.

Las nuevas tendencias en el diseño sísmico de edificios, parecen estar orientadas a la estimación del comportamiento estructural a diferentes niveles de la intensidad del movimiento del terreno ocasionado por sismos. Para ello, el análisis estructural sismo-resistente ha sido identificado como un parámetro para medir la confiabilidad de ocupación de la estructura.

La evolución de los métodos de análisis ha sido particularmente notoria en las últimas décadas, con el uso cada vez más frecuente de las computadoras digitales. Actualmente estas herramientas se consideran indispensables para un análisis sísmico apropiado, no tanto por la posibilidad de efectuar los cálculos más rápidamente cuanto porque, al poder considerar mejores modelos, se logran estructuras más eficientes y confiables. Sin embargo, debe reconocerse que por las incertidumbres en las acciones sísmicas e incluso en las propiedades de los materiales, así como por las numerosas hipótesis simplificadoras previas al análisis, los resultados del mejor programa de cómputo son sólo una descripción aproximada de la realidad.

Según el ATC-40 los objetivos de un diseño sismo-resistente son muy específicos y corresponden a:

- Resistir sismos leves sin daño.

- Resistir sismos moderados considerando la posibilidad de daños estructurales leves.
- Resistir sismos severos con posibilidad de daños estructurales importantes, evitando el colapso de la edificación.

Generalmente existen muchas consideraciones asociadas que pueden determinar que una ESTRUCTURA SISMO- RESISTENTE cumpla con estas condiciones de seguridad, siendo agrupadas en el tipo de suelo, la simetría del diseño, en que los pisos superiores sean lo más livianos posible, la necesidad de una adecuada selección en cantidad y calidad de los materiales especialmente del acero, el cual debe ser dúctil, también es necesario que la estructura se deforme limitadamente, así como una buena práctica de construcción e inspección estructural rigurosa.

Debido a que las ondas sísmicas se transmiten básicamente de tres formas horizontal, vertical y mixta, se requiere que el diseño de las estructuras sean lo más simétricas posibles y que el efecto de los esfuerzos cortantes y de tracción asociados a estos movimientos sean adecuadamente “asimilados” por la misma.

Sudamérica tiene un alto nivel sísmico por lo que nuestro objetivo es dar a conocer a la gente sobre la importancia del diseño sismo-resistente, aportando al avance que se viene dando sobre este tema, para la seguridad de las personas ante la posible ocurrencia de un sismo de considerables proporciones.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

Debido a los acontecimientos sísmicos presentados en el presente año, como los sismos de Haití y Chile que causaron daños importantes en estructuras de concreto reforzado y que han llevado al colapso de estructuras o daños en elementos estructurales y no estructurales impidiendo el uso de la edificación en un tiempo considerable han hecho eco en el mundo entero sobre la inseguridad existente en edificaciones de uso educativo

El mal desempeño sísmico de estructuras sismo resistente modernas durante estos eventos sísmicos ha puesto en evidencia que la confiabilidad del diseño sísmico no solo era menor que la que se esperaba, sino que presenta grandes inconsistencias entre estructuras que tienen un mismo sistema estructural, lo cual ha enfatizado la necesidad de replantear las metodologías actuales de diseño sísmico además del análisis de las estructuras ya existentes para salvaguardar la vida de los ocupantes cuando ocurra algún sismo.

1.2.3 PROGNOSIS

Las nuevas tendencias de la Ingeniería Sísmica, reconocen la necesidad de evaluar la vulnerabilidad de las estructuras en los entornos urbanos, ya que es allí en donde existe mayor concentración de la población, infraestructuras y servicios. Así pues, el estudio del comportamiento de los edificios ante la eventual ocurrencia de un sismo intenso, es el responsable de evitar verdaderas catástrofes, como las que hasta la fecha continúan dejando grandes pérdidas económicas y un número inaceptable de víctimas mortales.

El desarrollo y aplicación de diversos métodos o técnicas avanzadas del análisis estructural para el desempeño, vulnerabilidad y fragilidad de una estructura, ha permitido establecer de forma cuantitativa, la importancia que, para la minimización de un riesgo sísmico, tiene el diseño y construcción sismo resistente, quedando aún varias dudas e interrogantes respecto del análisis estructural, mismas que en el futuro seguirán sin ser investigadas si no se les da la importancia necesaria, pudiendo conducir en muchos casos a decisiones y soluciones erradas en la evaluación y diseño de una estructura, con consecuencias para la seguridad estructural y peor aún, para la vida humana.

Si no se realizara el análisis estructural sismo-resistente del edificio del Bloque A de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la universidad Técnica de Ambato seguiría existiendo la incertidumbre de en que condiciones se encuentra

el mismo y si puede o no garantizar la seguridad de sus ocupantes ante la presencia eventual de un sismo.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué tipo de Análisis Estructural Sismo-Resistente será necesario realizar en el Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi; para garantizar la seguridad de sus ocupantes?

1.2.5 INTERROGANTES

¿Qué es análisis estructural sismo resistente?

¿Deben estudiarse los planos de diseño?

¿Cuál es el procedimiento correcto para realizar un análisis estructural sismo-resistente?

¿Cuál es la herramienta computacional adecuada para la aplicación del análisis estructural sismo-resistente?

¿Cómo interpretar los resultados?

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.2.6.1 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El proyecto propuesto se ejecutará con datos del primer semestre del 2011.

1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

La investigación constará de estudios de campo los cuales se realizarán en el Cantón Ambato, en la Ciudadela Universitaria Campus Huachi, Provincia de Tungurahua en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

1.2.6.3 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO.

Problema: Inseguridad de los ocupantes del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.

Tema: Análisis Estructural Sismo-Resistente del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes.

Aspecto: Estructuras, Hormigón, Computación Aplicada, Obras Civiles, Proyectos Estructurales, Proyecto de Tesis

Área: Estructuras.

Campo: Ingeniería Civil.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Ambato, Cantón de la Provincia de Tungurahua, por encontrarse situado en una zona de alto riesgo sísmico, durante toda su historia ha afrontado serios problemas relacionados con terremotos, por lo cual la población se ha visto afectada por el colapso de estructuras y daños en elementos estructurales y no estructurales que han traído consecuencias para las vidas humanas e impedido el uso de las edificaciones durante un tiempo considerable.

La experiencia con edificaciones dañadas que no solamente son producto de una mala ejecución sino que en ellas se hacen visibles la ligereza en los cálculos y diseños estructurales, producto de una práctica equivocada han llevado en algunos casos a subdimensionar o sobredimensionar la estructura, haciendo necesario la realización de un análisis estructural profundo de las edificaciones ya existentes así como también de estructuras apenas diseñadas para ser construidas.

De este modo se pretende crear una conciencia a los constructores de cuanto difieren los resultados, de los reales obtenidos al aplicar un análisis estructural, así, se evitara que en un futuro se sigan cometiendo errores en los diseños que a su vez conducen a poner en riesgo vidas humanas y grandes costos en la reparación y reforzamiento de las estructuras.

Luego de realizar el análisis estructural sismo-resistente del edificio en estudio se determinara si esta o no en condiciones de garantizar la seguridad de sus ocupantes.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Verificar el Análisis Estructural Sismo-Resistente del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir qué es el análisis estructural sismo-resistente.
- Describir las condiciones actuales de la estructura.

- Estudiar los planos de diseño.
- Aplicar un procedimiento adecuado para la realización de un análisis estructural.
- Utilizar la herramienta computacional adecuada para el análisis estructural sismo-resistente.
- Obtener resultados confiables e interpretarlos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la actualidad el desarrollo tecnológico e ingenieril se ha incrementado en gran escala, motivo por el cual es necesario que toda estructura cuente con un análisis Sismo-Resistente, en cualquier sitio en el que se encuentre dicha estructura, mas aun en zonas de alto riesgo sísmico como es el caso de la ciudad de Ambato; es por esto que es imprescindible que el calculista conozca y maneje técnicas modernas y apropiadas para un correcto análisis estructural, en todos y cada uno de los diseños, garantizando su comportamiento y proporcionando una seguridad máxima.

En la actualidad ya se realizan diseños sísmicos para estructuras que van a ser construidas, pero poco o casi nada se realiza un análisis en las edificaciones ya existentes, sin embargo se requiere de un proceso para obtener una gama de resultados que reflejen la respuesta real de la estructura, frente a esto, el análisis estructural Sismo-Resistente representa la mejor alternativa para dar solución al mencionado problema.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

La investigación se halla bajo el paradigma crítico – positivista, ya que es objetiva y predominan los métodos cuantitativos, sabemos que existen leyes y reglamentos pre estructurados y esquematizados es decir que no podemos cambiar el procedimiento, además está orientado a la verificación, confirmación y análisis de resultados.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Los fundamentos legales del análisis estructural se encuentran en los códigos FEMA-440 y ATC-40, que si bien no son normas ecuatorianas, su aplicación es de uso internacional, paralelamente se empleara el código ACI 318-05 para el diseño de hormigón armado, como complemento usaremos el código ecuatoriano de la construcción CEC-2002 para fuerzas sísmicas y espectros de diseño.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 SUPRAORDINACIÓN DE VARIABLES.

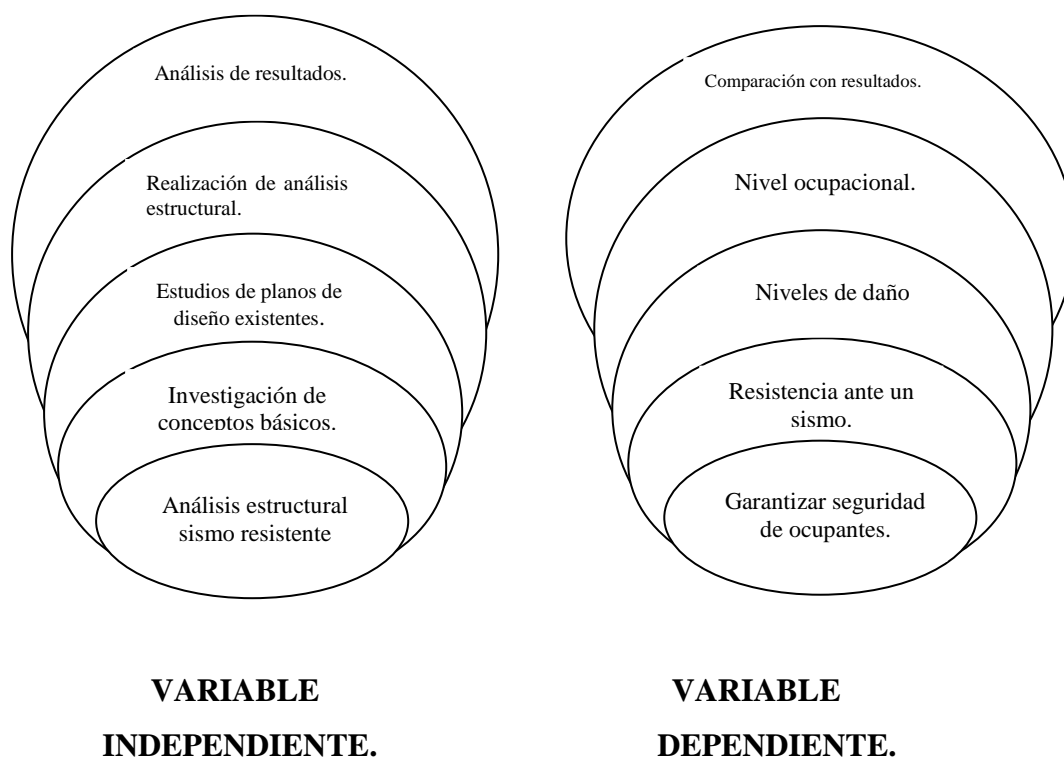


Gráfico II.1. Supraordinación de Variables.

2.4.2 CONCEPTOS BÁSICOS.

2.4.2.1 EDIFICIO.- construcción permanente, separada e independiente, concebida para ser utilizada como vivienda o para servir a fines agrarios, industriales, educativos, a la prestación de servicios o en general al desarrollo de una actividad.

2.4.2.2 PARTES CONSTITUTIVAS DE UN EDIFICIO.

Un edificio esta constituido por dos partes:

Superestructura.- es el conjunto de elementos que resisten directamente las cargas, tales como: losas, vigas, viguetas, etc.

Infraestructura.- específicamente son las partes encargadas de transmitir las cargas de la superestructura a la infraestructura hasta la tierra: columnas, cimentaciones.

2.4.2.3 ANÁLISIS DINÁMICO.- comprende el análisis de las fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones que aparecen en una estructura o mecanismo como resultado de los desplazamientos y deformaciones que aparecen en la misma.

2.4.2.4 SAP 2000.- es un programa de análisis y diseño estructural, con especiales características para el análisis y diseño estructural de edificaciones que trabaja dentro de un sistema de datos integrados. Los métodos numéricos usados en el programa, los procedimientos de diseño y los códigos internacionales de diseño, le permitirán ser versátil y productivo, tanto si se esta diseñando un pórtico bidimensional o realizando un análisis dinámico de un edificio de gran altura con aisladores en la base.

2.4.2.5 MÉTODOS NUMÉRICOS.- son usados para analizar la edificación, permiten modelar sistemas de piso de tableros de acero y losas de concreto que puedan automáticamente transmitir sus cargas a las vigas principales. El enmallado de elementos finitos elaborados automáticamente de un complejo sistema de piso con interpolación de desplazamientos en transiciones de diferentes características de mallas, asociado con el análisis dinámico, permite la inclusión de los efectos de flexibilidad del diafragma en el análisis de una manera práctica.

Las opciones de análisis dinámico vertical permiten incluir los efectos de las componentes del movimiento vertical del terreno en su análisis sísmico. Los problemas especiales asociados con la construcción de estructuras típicas han sido asociados con técnicas numéricas personalizadas que permiten incluir fácilmente sus efectos en el análisis.

2.4.3 DESEMPEÑO SÍSMICO.- comportamiento estructural ante la excitación sísmica, se cuantifica en términos de la cantidad de daño en un edificio afectado por un movimiento sísmico.

El diseño basado en el desempeño sísmico consistente en la sección de esquemas de evaluación apropiados que permitan el dimensionamiento y detalle de los componentes estructurales, no estructurales y contenidos, de manera que, para unos niveles de movimiento de terreno determinados y con ciertos niveles de fiabilidad, los daños en la estructura no deberán superar ciertos estados límite (Bertero, 1997). De acuerdo al comité VISION 2000, la ingeniería basada en el desempeño no solo involucra aspectos relacionados con el diseño, sino que también considera todas aquellas actividades necesarias tanto para el proceso constructivo, como para las tareas de mantenimiento, que permiten que las estructuras exhiban un desempeño sísmico predecible cuando se ven afectadas por sismos de diferente severidad.

2.4.4 ELEMENTO ESTRUCTURAL.- Es cada una de las partes diferenciadas aunque vinculadas en que puede ser dividida una estructura a efectos de su diseño

(cimientos, columnas, vigas y pisos). El diseño y comprobación de estos elementos se hace de acuerdo con los principios de la ingeniería estructural y la resistencia de materiales.

Los elementos estructurales suelen clasificarse en virtud de tres criterios principales:

- **Dimensionalidad del elemento**, según puedan ser modelados como elementos unidimensionales (vigas, arcos, pilares,...), bidimensionales (placas, láminas, membranas) o tridimensionales.
- **Forma geométrica o posición**, la forma geométrica concreta afecta a los detalles del modelo estructural usado, así si la pieza es recta como una viga o curva como un arco, el modelo debe incorporar estas diferencias, también la posición u orientación afecta al tipo de estado tensional que tenga el elemento.
- **Estado tensional o solicitaciones predominantes**, los tipos de esfuerzos predominantes pueden ser tracción (membranas y cables), compresión (pilares), flexión (vigas, arcos, placas, láminas) o torsión (ejes de transmisión, etc.).

2.4.5 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.- Se consideran como elementos no-estructurales, aquellos que estando o no conectados al sistema resistente a fuerzas horizontales, su aporte a la rigidez del sistema es despreciable y que están unidos a las partes estructurales (cimientos, columnas, vigas y pisos).

Estos elementos se clasifican en dos grupos: arquitectónicos y las instalaciones básicas cumpliendo funciones esenciales en el edificio relacionados como propósito y la función del mismo.

2.4.6 NIVELES DE DESEMPEÑO.- el nivel de desempeño describe un estado límite de daño discreto. Representa una condición límite o tolerante establecida en función de tres aspectos fundamentales: (ATC-40)

1. Posibles daños físicos sobre los componentes estructurales y no estructurales.
2. Amenaza sobre la seguridad de los ocupantes de la edificación inducida por estos daños.
3. La funcionalidad de la edificación posterior al sismo.

2.4.6.1 PROPUESTA DEL ATC-40.- Los niveles de desempeño definidos por el ATC-40 para las estructuras, corresponden a una combinación de los niveles utilizados para los elementos estructurales y los niveles correspondientes a los elementos no estructurales, ambos definidos de forma independiente.

2.4.6.1.1 Niveles para los elementos estructurales.- Se definen tres niveles o estados de daño discretos: ocupación inmediata, seguridad y estabilidad estructural. Estos tres niveles pueden ser utilizados directamente para definir criterios técnicos en los procesos de evaluación y rehabilitación de estructuras. Adicionalmente, se establecen dos rangos intermedios: daño controlado y seguridad limitada. Estos rangos intermedios permiten discriminar, de una forma más adecuada y útil, el nivel de desempeño de la estructura. Esto es de gran ayuda en el caso de ser necesaria una evaluación a un reforzamiento de una estructura en particular.

Estos niveles se identifican por la abreviación SP-n (SP son las siglas de structural performance y n es un número que varía entre 1 y 6).

Los niveles de desempeño mencionados son:

Ocupación Inmediata (SP-1): los daños son muy limitados y de tal magnitud, que el sistema resistente de cargas laterales y verticales permanece prácticamente en las mismas condiciones de capacidad y resistencia que antes del sismo. No hay pérdidas de vidas humanas y la estructura funciona con normalidad.

Daño Controlado (SP-2): corresponde a un estado de daño que varía entre los límites de ocupación inmediata y seguridad. La vida de los ocupantes no está en peligro, aunque es posible que éstos puedan verse afectados.

Seguridad (SP-3): los daños después del sismo no agotan por completo los márgenes de seguridad existentes frente a un posible colapso parcial o total de la estructura. Pueden producirse algunos heridos tanto en el interior como en el exterior, sin embargo el riesgo de la vida de los ocupantes debido a un fallo de los elementos estructurales es muy bajo. Es posible que sea necesario reparar la estructura antes de ser ocupada de nuevo, siempre y cuando sea factible y rentable desde el punto de vista económico.

Seguridad limitada (SP-4): corresponde a un estado de daño entre los niveles de seguridad y estabilidad estructural, en el que algunas partes de la estructura pueden requerir un reforzamiento para poder garantizar el nivel de seguridad.

Estabilidad Estructural (SP-5): Este nivel corresponde al estado de daño límite después de ocurrido un sismo en el cual el sistema estructural está muy cerca de experimentar un colapso parcial o total. Se producen daños sustanciales, pérdida de rigidez y resistencia en los elementos estructurales. A pesar de que el sistema de cargas verticales continua funcionando, hay un alto riesgo de que se produzca el colapso por causa de posibles replicas. Es muy probable que los daños en las estructuras más antiguas sean técnica y económicamente irreparables.

No considerado (SP-6): éste no es nivel de desempeño, pero es útil en algunas ocasiones que requieran evaluar los daños sísmicos no estructurales o realizar un reforzamiento.

2.4.6.1.2 Niveles para los elementos no estructurales

Se consideran 4 niveles de desempeño correspondientes a estados discretos de daño para los elementos no estructurales: operacional, ocupación inmediata, seguridad y amenaza reducida. Estos niveles se representan con la abreviación NP-n. NP son las siglas de “Nonstructural Performance” y n es una letra que toma valores entre A y E.

Operacional (NP-A): los elementos no estructurales, maquinarias y sistemas del edificio continúan en su sitio y funcionando con normalidad después del sismo.

Ocupación inmediata (NP-B): a pesar de que los elementos no estructurales y sistemas permanecen en su sitio, pueden presentarse algunas interrupciones en el funcionamiento de las maquinarias y equipos. Algunos servicios externos pueden no estar disponibles, aunque esto no compromete la ocupación del edificio.

Seguridad (NP-C): pueden presentarse daños severos en algunos elementos no estructurales tanto dentro como fuera del edificio, sin que se llegue al colapso, ni se ponga en peligro la seguridad de los ocupantes. Los sistemas, equipos y maquinaria pueden verse seriamente afectados, requiriendo, en algunos casos, ser reparados o, en el peor de los casos, reemplazados.

Amenaza reducida (NP-D): se presentan daños severos en elementos no estructurales, contenidos y sistemas, pero sin llegar al colapso o al fallo de grandes elementos, como por ejemplo parapetos y muros exteriores de mampostería, entre otros, que puedan ocasionar heridas a grupos de personas.

No considerado (NP-E): no es un nivel de desempeño y se usa para indicar que no se han evaluado los elementos no estructurales, a menos que tengan un efecto directo sobre la respuesta estructural, como por ejemplo los muros de mampostería de relleno o las particiones.

2.4.6.2 Niveles para las estructuras

En la tabla 2.1 se muestran las combinaciones propuestas por el ATC-40 de los niveles de desempeño de los elementos estructurales y los no estructurales. Estas combinaciones representan el comportamiento global de la estructura. No obstante, entre ellas es posible distinguir cuatro niveles de desempeño fundamentales para una estructura, mismos que se encuentran resaltados en la tabla.

Niveles de Desempeño no estructural	Niveles de desempeño estructural					
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
NP – A	1 - A Operacional	2 - A	NR	NR	NR	NR
NP – B	1 - B Ocupación Inmediata	2 - B	3 - B	NR	NR	NR
NP – C	1 - C	2 - C	3 - C Seguridad	4 - C	5 - C	6 - C
NP – D	NR	2 - D	3 - D	4 - D	5 - D	6 - D
NP – E	NR	NR	3 - E	4 - E	5 - E Estabilidad Estructural	No Aplicable
NR: Combinación No Recomendada						

Tabla II.1: Niveles de desempeño de las estructuras

Operacional 1 – A: los daños estructurales son limitados y los daños en los sistemas y elementos no estructurales no impiden que la estructura continúe funcionando con normalidad después del sismo. Adicionalmente, las reparaciones que son necesarias no impiden la ocupación del edificio, por lo cual este nivel se asocia con un estado de funcionalidad.

Ocupación inmediata 1-B: corresponde al nivel de desempeño más utilizado para estructuras esenciales, como es el caso de los hospitales. Se espera que los diferentes espacios y sistemas de la estructura puedan seguir siendo utilizados después del sismo, a pesar de que pueden ocurrir algunos daños en los contenidos. Se mantiene la seguridad de los ocupantes.

Seguridad 3-C: la probabilidad de pérdidas de vidas humanas es prácticamente nula. Este nivel corresponde al desempeño esperado de la estructura con la aplicación de los códigos corrientes. Se presentan daños limitados en los elementos estructurales y algunos elementos no estructurales como acabados y fachadas, entre otros que pueden fallar, sin que esto ponga en peligro la seguridad de los ocupantes.

Estabilidad estructural 5 – E: el margen de seguridad del sistema resistente de cargas laterales se encuentra prácticamente al límite y la probabilidad del colapso ante la ocurrencia de posibles replicas es bastante alta, no obstante, el sistema de cargas verticales continúa garantizando la estabilidad del edificio. Los daños no estructurales no requieren ser evaluados debido al elevado nivel de daños en los elementos estructurales. No se garantiza la seguridad de los ocupantes ni transeúntes, por lo que se sugiere desalojar y, en algunos casos, demoler la estructura.

2.4.7 DISEÑO SISMO-RESISTENTE.- Elementos y características que definen la estructura sismo- resistente de un edificio. Configuración del edificio. Escala, Simetría, Altura, Tamaño horizontal, Distribución y concentración de masas, Densidad de estructura en planta, Rigidez, Piso flexible, Esquinas, Resistencia Perimetral, Redundancia, Centro de Masas, Centro de Rigideces, Torsión, Periodo propio de oscilación, Ductilidad, Amortiguamiento, Sistemas resistentes.

2.4.8 CAPACIDAD ESTRUCTURAL.- La capacidad de una estructura depende de la resistencia y deformación máxima de sus componentes individuales. Para determinar sus capacidades más allá del límite elástico, es necesario utilizar algún

tipo de análisis no lineal, como por ejemplo, el análisis estático no lineal (pushover). Este procedimiento utiliza una serie de análisis elásticos secuenciales, que se superponen para aproximarse a un diagrama conocido con el nombre de curva de capacidad.

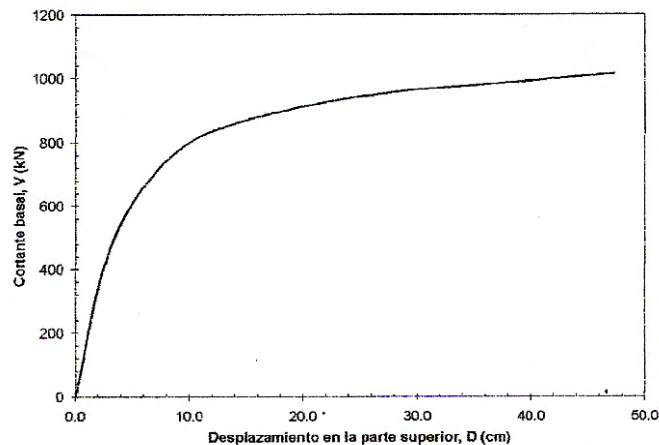


Gráfico II.2. Curva de Capacidad (Cortante en la base vs. Desplazamiento en el Nivel Superior)

2.4.9 ANÁLISIS PUSHOVER.- método numérico para determinar la carga máxima y la capacidad de desplazamiento de una estructura, que considera el comportamiento no lineal (inelástico) de los materiales a partir de un cierto nivel de carga, ante la aplicación de fuerzas estáticas incrementales sobre a estructura que componen dichos materiales.

El análisis pushover es una técnica simple y eficiente para estudiar la capacidad, resistencia- deformación, de una estructura bajo distribución esperada de fuerzas inerciales esperadas.

Este análisis se realiza sometiendo a la estructura a un patrón de cargas laterales F_i que se incrementan de manera monotónica hasta que la estructura alcanza su capacidad máxima. Utilizando este procedimiento, es posible identificare la secuencia del agrietamiento, cadencia y fallo de los componentes, los estados límites de servicio y la historia de deformaciones y cortantes en la estructura que corresponden a la curva de capacidad.

2.5 HIPÓTESIS

El Diseño Estructural del Bloque A del Edificio de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi es sismo-resistente y garantiza la seguridad de sus ocupantes.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.

El Diseño Estructural sismo-resistente del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.

2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE.

Seguridad de sus ocupantes.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

En la investigación predomina lo cuantitativo y está dada por la preferente utilización de los datos numéricos, con un enfoque normativo.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

3.2.1 MODALIDAD

De conformidad con el tema propuesto, la modalidad a aplicarse es la investigación de Campo y Bibliográfica.

3.2.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Los niveles serán Exploratorios, Descriptivos y Explicativos.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población y muestra de proyecto será el edificio del bloque A de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: El Diseño Estructural sismo-resistente del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.

CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS
Comportamiento estructural sismo-resistente	Comportamiento Sismo	Niveles de daño Sobrerresistencia Magnitud Aceleración Duración	Daño que soporta la estructura. Comportamiento de la estructura. Influencia en el desempeño estructural.	Herramientas computacionales

VARIABLE DEPENDIENTE: La seguridad de sus ocupantes.

CONTEXTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BASICOS	TÉCNICAS
Confiabilidad en la utilización del edificio.	Seguridad Resistencia	Resistencia ante un sismo. Nivel de daño	Resistirá eventos sísmicos Nivel Ocupacional.	Normativas y herramientas computacionales.

3.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La técnica aplicada será de observación directa de datos obtenidos en el campo, el instrumento a utilizarse será Fichas de Campo.

3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Observación y toma de datos del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.

- Análisis y comprobación en campo y oficina del edificio existente y parámetros estructurales.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

La información básica para la presente investigación se realizará por medio de visitas de campo al edificio y al área de influencia del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Estudio de Planos	Observación
Análisis Estructural	Análisis no lineal estático.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

4.1.1 ENSAYO ESCLEROMÉTRICO

4.1.1.1 COLUMNAS

Tabla IV.1. Resultados Hormigón en Columna Ensayo Esclerométrico

Nº	IDENTIFICACIÓN	RESISTENCIA (Kg/cm ²)
1	COLUMNA	363.80

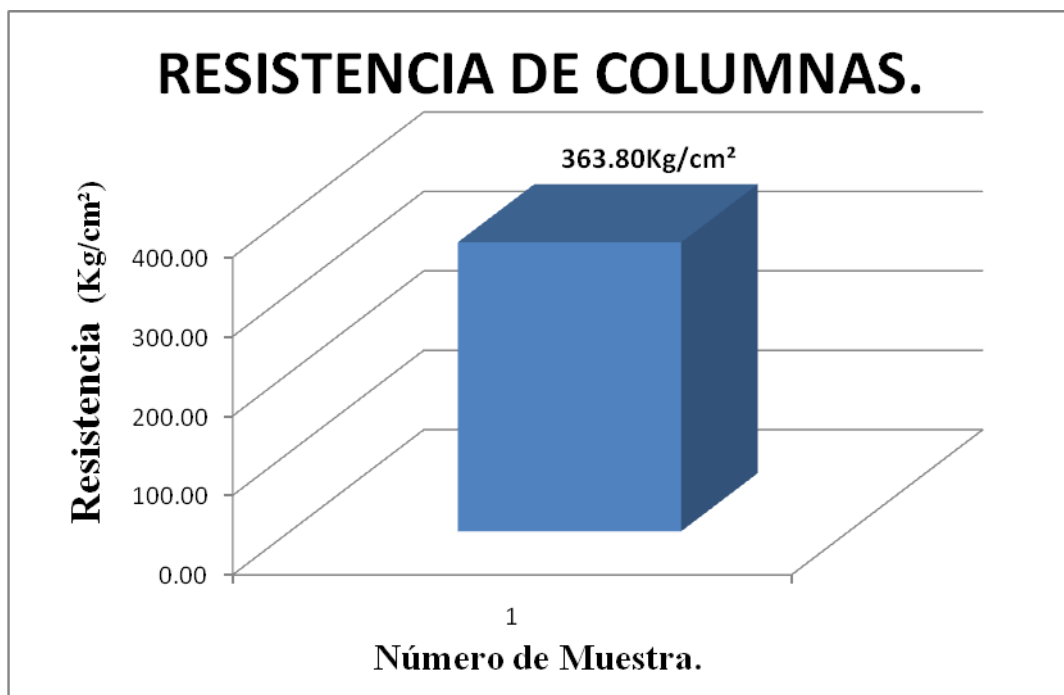


Gráfico IV.1. Resultados Resistencia de Columnas Ensayo Esclerométrico.

4.1.1.2 VIGAS

Tabla IV.2. Resultados Hormigón en Vigas Ensayo Esclerométrico

N_o	IDENTIFICACIÓN	RESISTENCIA (Kg/cm²)
1	VIGA	369.90

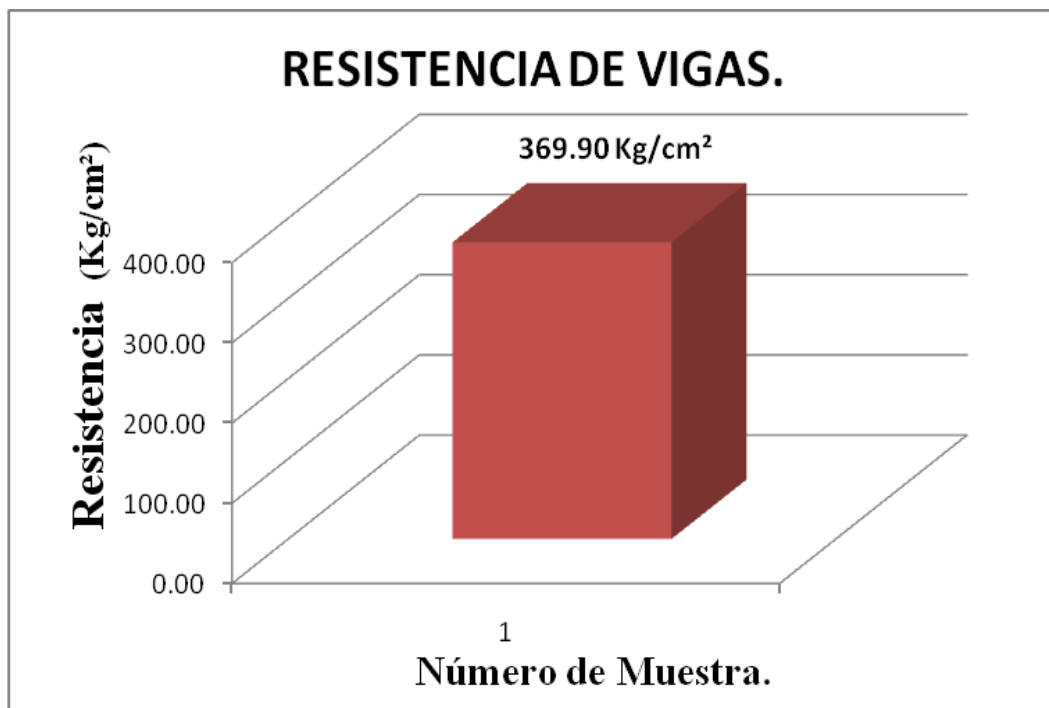


Gráfico IV.2. Resultados Resistencia de Vigas Ensayo Esclerométrico.

4.1.1.3 LOSAS

Tabla IV.3. Resultados Hormigón en Vigas Ensayo Esclerométrico

N_o	IDENTIFICACIÓN	RESISTENCIA (Kg/cm²)
1	LOSA	360.40

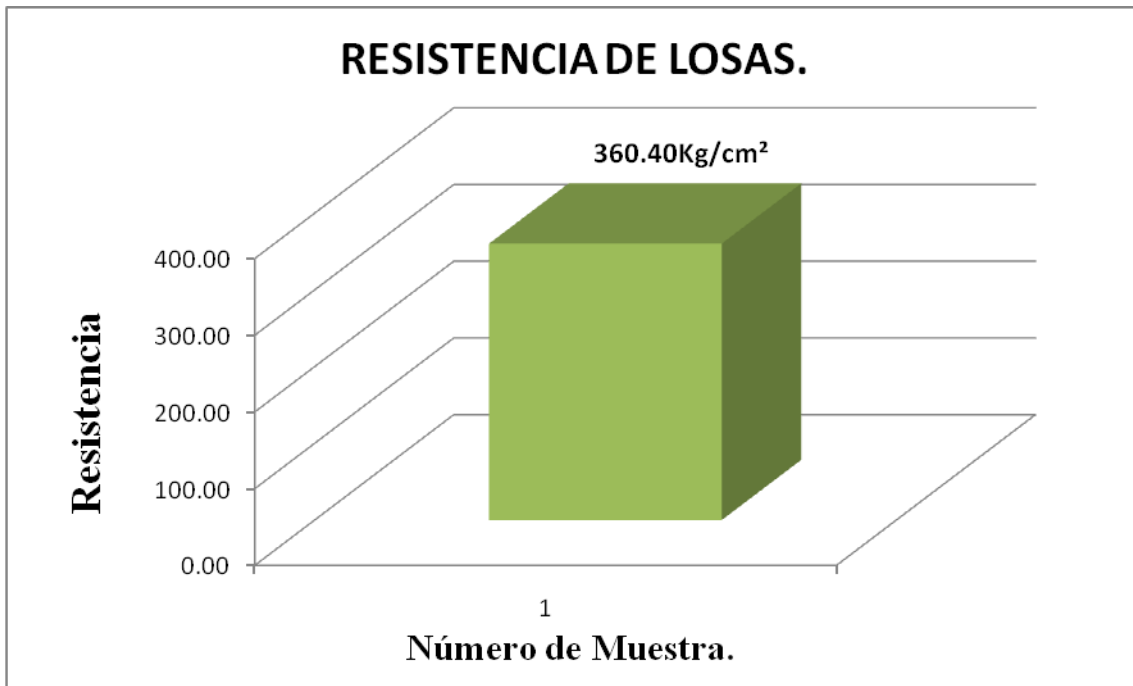


Gráfico IV.3. Resultados Resistencia de Losas Ensayo Esclerométrico.

4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS.

4.2.1 Los resultados de los Ensayos de Resistencia del Hormigón a los 28 días de edad obtenidos en la tercera etapa de la construcción del bloque A del Edificio de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi fueron satisfactorios y alcanzaron la resistencia especificada 210 Kg/cm².

4.2.2 Los resultados de los Ensayos Esclerométricos actuales obtenidos en el bloque A del Edificio de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi fueron:

4.2.2.1 Para las Columnas 363.80 Kg/cm² y se demuestra que supera lo especificado que es de 210 Kg/cm².

4.2.2.2 Para las Vigas 369.90 Kg/cm² y se demuestra que supera lo especificado que es de 210 Kg/cm².

4.2.2.3 Para las Losas 360.40 Kg/cm² y se demuestra que supera lo especificado que es de 210 Kg/cm².

4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

Una vez que se ha realizado el análisis de los resultados de la resistencia del hormigón obtenida a los 28 días de edad, el ensayo esclerométrico actual, las fichas de observación y el estudio de los planos; con la respectiva interpretación de dichos datos. Se determina en una primera instancia que El Diseño Estructural del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi es sismo-resistente, pero es necesario realizar una verificación de las armaduras de la estructura para saber si cumplen con el diseño para de esta manera garantizar la seguridad de sus ocupantes.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En la actualidad no se encuentra documentos de un Análisis Estructural Sismo-resistente del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.
- Después de realizar el análisis del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi se pudo observar que las losas y todos los elementos estructurales del edificio fueron construidos exactamente como se indico en los planos estructurales de diseño sin realizar ninguna alteración o variación en ellos.
- Con el estudio de los planos de diseño y el informe del fiscalizador se puede interpretar que los materiales utilizados y las características de los mismos cumplen con las especificaciones indicadas en el código ACI 318-71 normativa vigente en el Diciembre de 1985 año en el que se diseño el edificio
- Los resultados obtenidos en el ensayo esclerométrico realizado a la estructura nos muestra una alta resistencia, superando a la especificada en los planos estructurales, lo que hace notar el buen comportamiento del hormigón con el pasar de los años.
- Con la visita realizada a la edificación en estudio se pudo observar que muchos de los espacios no están siendo utilizados para los fines que fueron creados modificando de esta manera los estados de carga con los que fueron calculados.

- La edificación que se analiza es una estructura actualmente existente y cuenta con un Diseño Estructural Sismo-resistente, aunque aun se generan ciertas incertidumbres que garanticen la seguridad de sus ocupantes por lo cual se deberá verificar el desempeño que tendrá la estructura ante el sismo de diseño, y se espera un resultando de niveles aceptables para tal estructura, para saber si el CEC y las normativas de diseño de hormigón armado se aplicaron de una manera correcta.
- Es necesario realizar un estudio Pushover para analizar el desempeño de la estructura.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se deben realizar un Análisis Estructurales Sismo-resistentes a estructuras educativas por el nivel de importancia que estas tienen al jugar un rol vital para la comunidad como centros educativos y como albergues o refugios de víctimas de desastres naturales y para garantizar su ocupación.
- Es recomendable realizar una verificación del análisis sismo-resistente Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi, ya que teniendo una clara idea del objetivo o nivel de desempeño que se requiere para esta estructura, servirá para determinar el probable daño que tendrá la misma en el caso de que se dé el sismo de diseño, y saber si ese edificio es apto para seguir siendo ocupado o si debe ser modificado para un mejor desempeño.
- Según la tesis Aplicación del Método de Volcamiento “Pushover” para estructuras de Hormigón de Darío Llamuca debe verificarse que al hacer el estudio Pushover las rótulas plásticas empiecen a generarse en las vigas y columnas superiores para ir descendiendo hasta generarse en las vigas y columnas inferiores.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

Título

Análisis Estructural Sismo-Resistente del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.

Institución ejecutora

La propuesta se ejecutará con el apoyo del Ing. Carlos de la Torre como director de tesis y Jéssica Valeria Silva Rodríguez como proponente del proyecto.

Beneficiarios

Los beneficiados con la ejecución de la propuesta son los ocupantes del Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi.

Ubicación

La Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato se encuentra al Sur de la ciudad de Ambato, en la parroquia Huachi Chico, en las calles Av. De los Chasquis y Río Payamino, a una altitud de 2739 msnm, en las coordenadas 9860063 N y 0764664 E.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El Bloque A del Edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi alberga un gran número de personas entre estudiantes, personal administrativo y docentes.

La construcción de este edificio se la realiza en una sola Etapa; comenzando en diciembre del año mil novecientos ochenta y ocho con la celebración del contrato de la construcción del edificio.

Cabe recalcar que la construcción se realizó en base a la planificación arquitectónica ejecutada por el Arq. Moisés Córdova, el cálculo estructural lo realizó el Ing. Wilson Medina, la aprobación del proyecto estuvo a cargo del Dr. Julio Saltos Rector de la UTA en ese período, la construcción fue ejecutada por el Ing. Byron Secayra.

Las resistencias obtenidas a los 28 días de edad de los hormigones utilizados para la construcción del Bloque A del Edificio de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi fueron satisfactorios y alcanzaron la resistencia especificada 210 Kg/cm^2 y el ensayo esclerométrico realizado actualmente muestra una alta resistencia, superando a la especificada en los planos estructurales.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Basados en el reporte del fiscalizador del edificio se concluye que el edificio fue construido sin inconvenientes cumpliéndose las especificaciones vigentes en esa época y rigiéndose a los planos de diseño.

Aun se generan ciertas incertidumbres de que el diseño Bloque A del Edificio de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi sea sismo-resistente, porque actualmente solo se pudieron realizar ensayos esclerométricos y no se pudieron controlar otros parámetros.

Siendo la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica una estructura con un alto nivel de importancia y al encontrarse ubicada en una zona de peligrosidad sísmica alta, como es la ciudad de Ambato debería contar en la actualidad con una verificación del análisis sismo-resistente no solo para garantizar la seguridad de los ocupantes, sino también para servir como albergues y refugio de víctimas en caso de desastres naturales.

Como se ha mencionado anteriormente la importancia de la Universidad Técnica de Ambato hace que este estudio sea prioritario, ya que servirá como base para realizar la verificación del análisis sismo-resistente de todos los edificios de la Universidad.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Verificar el análisis sismo-resistente para el Bloque A de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi, mediante la utilización del programa SAP 2000, que permita garantizar la seguridad de los ocupantes.

6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar datos iniciales de referencia por medio de ensayos e informes del fiscalizador.
- Realizar el estudio respectivo de los planos de diseño.
- Ejecutar la verificación del análisis sismo-resistente del edificio de acuerdo a las normativas y especificaciones técnicas dadas para este tipo de obras civiles.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Es aplicable la propuesta en base a las siguientes consideraciones:

- El edificio al cual se aplicará el estudio no ha sido analizado anteriormente.

- Se obtendrán los resultados esperados si la aplicación del análisis se lo hace con el apoyo de los profesionales especializados en la materia.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 PREPARACIÓN DE DATOS PARA LA MODELACIÓN EN EL PROGRAMA SAP 2000.

6.6.1.1 CÁLCULO DE CARGAS

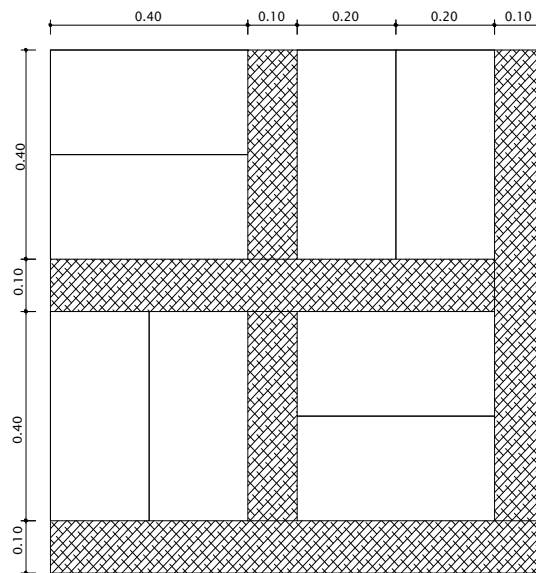


Gráfico VI.1.1 ESQUEMA DE 1m² DE LOSA

CARGA MUERTA:

Peso propio loseta	= 0.05m*1m*1m*2400 kg/m ³	= 120.0 kg/m ²
Peso propio nervios	= 0.10m*0.15m*3.60m*2400 kg/m ³	= 129.6 kg/m ²
Peso propio alivian.	= 8 bloc.* 7 kg	= 56.0 kg/m ²
P.P. alizado y cielo raso	= 0.05m*1m*1m*1900 kg/m ³	= 95.0 kg/m ²
Acabado de Piso	= 0.015m*1m*1m*1200 kg/m ³	= 18.0 kg/m ²
		418.6 kg/m ²

$\gamma = 1200.0 \text{ kg/m}^2$ varias alternativas de material al colocar como acabado

$$\text{CM} = 419 \text{ kg/m}^2$$

CARGA VIVA:

CV = 200 kg/m² → categoría: centros educativos

CARGA GRADAS:

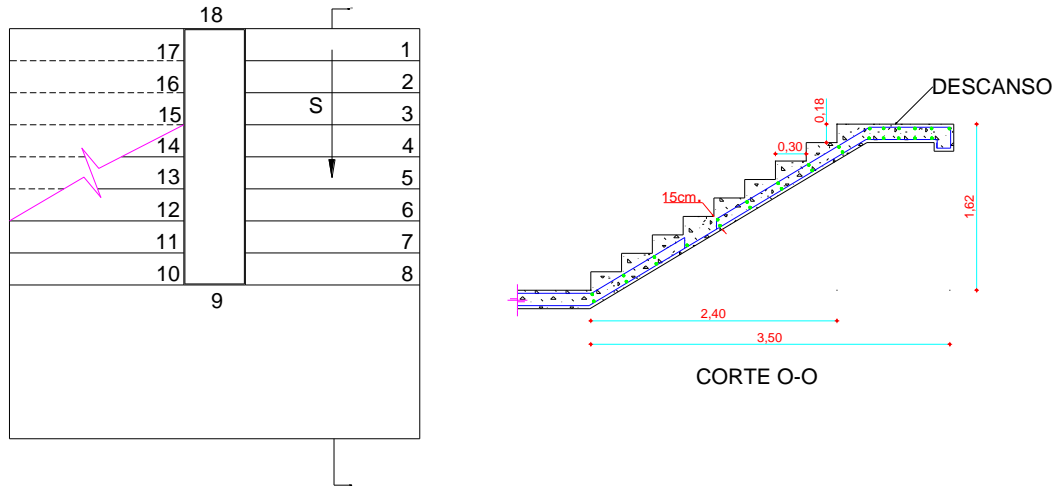


Gráfico VI.1.2 ESQUEMA DE GRADAS.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1.62}{2.40}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 34.02^\circ$$

$$\operatorname{sen} \alpha = \frac{1.62}{\operatorname{Long.Des.}}$$

$$\operatorname{Long.Des.} = \frac{1.62}{\operatorname{sen} 34.02^\circ}$$

$$\operatorname{Long.Des.} = 2.90\text{m}$$

Cálculo de Carga Muerta Escalones.

$$P.P.\text{Loseta} = 0.15\text{m} * 2.90\text{m} * 1.7\text{m} * 2400\text{Kg/m}^3 = 1774.8 \text{ Kg}$$

$$P.P.\text{Enlucido} = 0.02\text{m} * 2.90\text{m} * 1.9\text{m} * 1900\text{Kg/m}^3 = 2093.8 \text{ Kg}$$

$$3868.6 \text{ Kg}$$

$$\omega = \frac{3868.6\text{Kg} * \cos 34.02^\circ}{2.90\text{m}}$$

$$\omega = 1105.68\text{Kg} / \text{m}$$

$$P.P.\text{Esc.} = \frac{0.18\text{m} * 0.30\text{m}}{2} * 1.70\text{m} * 8 * 1900\text{Kg} / \text{m}^3 = 697.68\text{Kg}$$

$$P.P.\text{Enl.} = 0.87\text{m}^2 * 0.02\text{m} * 8 * 1900\text{Kg} / \text{m}^3 = 264.48\text{Kg}$$

$$P.P.\text{Acb.} = 0.02\text{m} * 0.32\text{m} * 1.70\text{m} * 8 * 750\text{Kg} / \text{m}^3 = 65.28\text{Kg}$$

$$P.P.\text{Pasamano} = 20\text{Kg}$$

Cálculo de Carga Muerta Descanso.

$$P.P.Loseta = 0.15m * 1.70m * 1.70m * 2400Kg/m^3 = 1040.40Kg$$

$$P.P.Enlucido = 6.035m^2 * 0.02m * 1900Kg/m^3 = 229.33Kg$$

$$P.P.Acabado = 1.70m * 1.72m * 0.02m * 750Kg/m^2 = 438.60Kg$$

$$(1708.33Kg) / 1.70m = 1004.9Kg/m$$

Carga Viva.

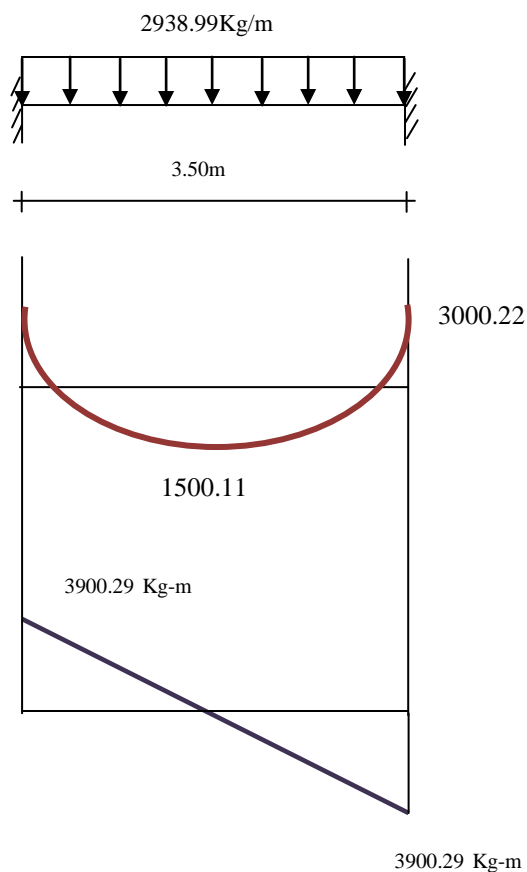
$$C.V. = \frac{300Kg/m * (1.70m) * (3.50m)}{3.50m}$$

$$C.V. = 510Kg/m$$

$$U = 1.4D + 1.7L$$

$$U = 1.4(1479.99Kg/m) + 1.7(510Kg/m)$$

$$U = 2938.99Kg/m$$



Cálculo de Momento.

$$\frac{qL^2}{12} = \frac{2938.99 * (3.5)^2}{12}$$

$$\frac{qL^2}{12} = 3000.22$$

$$\frac{qL^2}{24} = 1500.11$$

$$\frac{qL}{2} = \frac{3000.22(3.5)}{2} = 5250.39$$

$$M_u = 3000.22 * \text{Impacto}$$

$$M_u = 3000.22 * 1.3$$

$$M_u = 3900.29Kg-m$$

$$A_s = \frac{3900.29(100)}{0.9 * 0.9 * 4200 * 10}$$

$$A_s = 11.46 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{\min}} = \frac{14}{4200} * 100 * 10 \quad \text{Se adopta:}$$

$$A_{s_{\min}} = 3.33 \text{ cm}^2$$

$$A_s > A_{s_{\min}} \text{ (Ok)}$$

$$A_{g_{\min}} = 0.0002 * 100 * 10$$

$$A_{g_{\min}} = 0.2 \text{ cm}^2$$

$$A_s > A_{g_{\min}} \text{ (Ok)}$$

$$d_b = \sqrt{\frac{3900.29 * (100)}{44.61 * 1 * 100}}$$

$$d_b = 9.35 \text{ cm} < 10 \text{ cm (Ok)}$$

$$V_c = \frac{V_u}{0.85 * 100 * 10}$$

$$V_c = \frac{5250.39}{0.85 * 100 * 10}$$

$$V_c = 6.17 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$V_{adm} = 0.53 * \sqrt{210}$$

$$V_{adm} = 7.68 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$V_c < V_{adm} \text{ (No Falla)}$$

CARGAS DE LA CUBIERTA METÁLICA.

Cálculo de Cargas.

Peso propio Eternit= 15 Kg/m²

Peso propio Perfilera= 40 Kg/m²

$$CM = 15 \text{ Kg/m}^2 + 40 \text{ Kg/m}^2 = 55 \text{ Kg/m}^2$$

Peso por granizo, lluvia, ceniza= 25 Kg/m²

Peso por efectos inesperados= 20 Kg/m²

$$CV = 25 \text{ Kg/m}^2 + 20 \text{ Kg/m}^2 = 45 \text{ Kg/m}^2$$

Carga por viento.

$$P = C_p * q * S_d$$

Ecuación (6.1.1)

$$q = 0.000048 (V_s)^2$$

Ecuación (6.1.2)

Donde:

P= Presión del viento

C_p=Coeficiente de presión

S₄= Variación de la densidad del aire.

V_s= Velocidad del viento (Km/h)

Para pórticos a dos aguas **C_p**=-0.6

$$p * V = \frac{m}{M} * R * T$$

Ecuación (6.1.3)

Donde:

p= Presión

V= volumen

m= Masa del gas (aire)

M= masa de un mol del mismo gas

R= Constante de los gases perfectos 8.31 J/mol*°K

$$d = \frac{m}{v}$$

Ecuación (6.1.4)

$$\frac{pM}{RT} = \frac{m}{v}$$

$$\frac{m}{v} = \frac{pM}{RT}$$

o.sea

$$d = \frac{pM}{RT}$$

1mol aire= 2.9x10⁻² Kg

densidad del aire a presión atmosférica= 1.293 Kg/m³

Velocidad del viento (Ambato)= 14.48 Km/h

Temperatura (Ambato)= 16°C = 289.15 °K

Aplicamos datos en Ecuación (6.1.1), (6.1.2) y (6.1.4)

$$q = 0.000048 \text{ (Vs)}^2$$

$$q = 0.000048 \text{ (14.48 Km/h)}^2$$

$$q = 0.10 \text{ Km}^2/\text{m}^2$$

$$q = 0.0077 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$S_4 = d = \frac{pM}{RT}$$

$$S_4 = d = \frac{1.01 \times 10^5 \text{ Pa} * (2.9 \times 10^{-2} \text{ Kg/mol})}{(8.31 \text{ J/mol} * \text{K}) * (289.15 \text{ K})}$$

$$S_4 = d = 1.22 \text{ Kg/m}^3$$

$$P = Cp * q * S_4$$

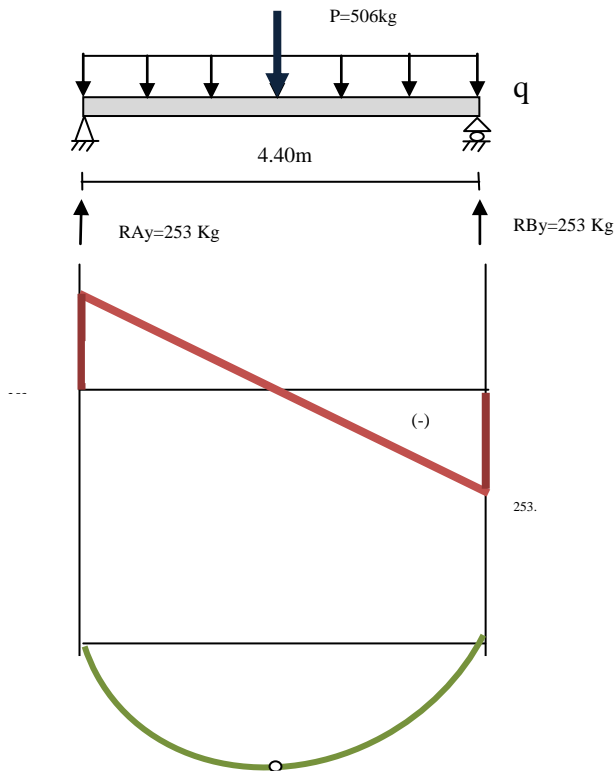
$$P = -0.6 * 0.0077 \text{ m}^2/\text{s}^2 * 1.22 \text{ Kg/m}^3$$

$$P = -0.0056 \text{ N/m}^2 = -0.00057 \text{ Kg/m}^2$$

$$CW = -0.00057 \text{ Kg/m}^2 \text{ (Carga despreciable, signo negativo indica succión)}$$

Cálculo de Correas. L= 24m

Utilizaremos planchas de eternit P7 de 8 pies (con 6 ondas y 1.10m de ancho) y la separación entre correas es 1.15m.



Cálculo de Momento.

$$q = CT * A$$

$$q = 100 \text{kg/m}^2 * 1.15 \text{m}$$

$$q = 115 \text{kg/m}$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$R_{Ax} = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{Ay} + R_{By} = 506 \text{Kg}$$

$$R_{Ay} = 506 - 253 = 253 \text{Kg}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-506(220) + R_{By}(440) = 0$$

$$440 R_{By} = 111320$$

$$R_{By} = 253 \text{Kg}$$

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{q * L^2}{8}$$

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{115 \text{Kg/m} * (4.40 \text{m})^2}{8}$$

$$M_{m\acute{a}x} = 278.3 \text{Kg} - \text{m}$$

AREA DE INSIDENCIA DE VIENTO.

$$A = L * h$$

$$A = 24 \text{m} * 0.78 \text{m}$$

$$A = 18.72 \text{m}^2$$

Ecuación (6.1.5)

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = P * A$$

$$F = 0.00057 \text{Kg/m}^2 * 18.72 \text{m}^2$$

$$F = 0.0106 \text{Kg}$$

Ecuación (6.1.6)

$$CT = 55 \text{ Kg/m}^2 + 45 \text{ Kg/m}^2 = 100 \text{ Kg/m}^2$$

CÁLCULO DEL ESFUERZO FLECTOR.

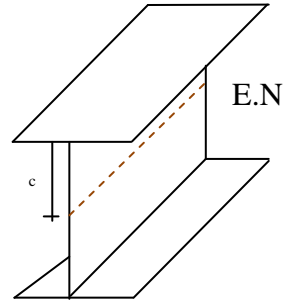
$$M_{\text{máx}} = 278.3 \text{ Kg-m}$$

$$\sigma = \frac{M}{S}$$

Ecuación (6.1.7)

$$[\sigma] = \frac{S_y}{n}$$

$$S = \frac{I}{C}$$



S = Módulo resistente

C = distancia de la fibra externa hacia el eje neutro.

[σ] = esfuerzo máximo permisible

S_y = Límite de fluencia del acero (2400 Kg/cm²)

n = factor de seguridad (n > 1, máx = 15)

$$[\sigma] = \frac{S_y}{n}$$

$$[\sigma] = \frac{2400 \text{ Kg/cm}^2}{2}$$

$$[\sigma] = 1200 \text{ Kg/cm}^2$$

**Esfuerzo real < Esfuerzo
Máximo**

$$\sigma \leq [\sigma]$$

$$[\sigma] = \frac{M_{\text{máx}}}{S}$$

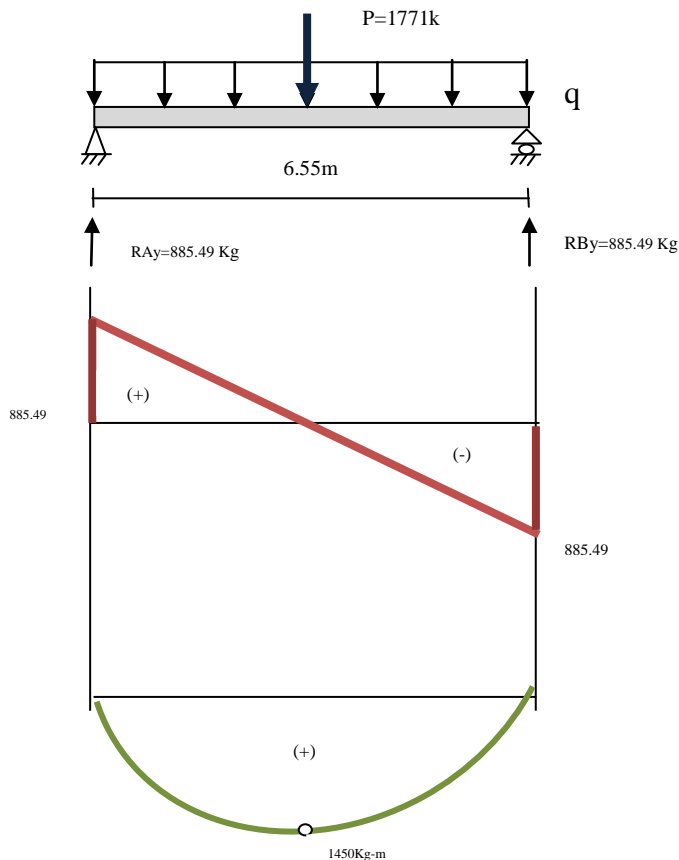
$$S = \frac{27830 \text{Kg} - \text{cm}}{1200 \text{Kg} / \text{cm}^2}$$

$$S = 23.19 \text{cm}^3$$

Seleccionamos el perfil **G 150x50x15x2** $S=23.8\text{cm}^3$

DISEÑO DE LOS ÁNGULOS.

Cálculo de Reacciones y Momento.



$$q = 270.38 \text{Kg/m}$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$R_{Ax} = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{Ay} + R_{By} = 1771 \text{Kg}$$

$$R_{Ay} = 1771 - 885.49 = 885.49 \text{Kg}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-1771(3.275) + R_{By}(6.55) = 0$$

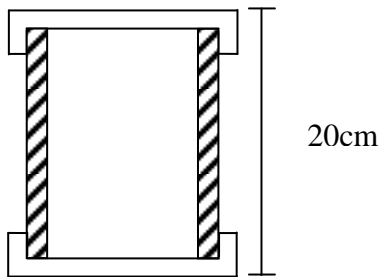
$$6.55 R_{By} = 5800$$

$$R_{By} = 885.49 \text{Kg}$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{q * L^2}{8}$$

$$M_{\text{máx}} = \frac{270.38 \text{Kg} / \text{m} * (6.55\text{m})^2}{8}$$

$$M_{\text{máx}} = 1450 \text{Kg} - \text{m}$$



Perfil C 150x50x2 (A₁)
L 1"x1/8" (A₂)

$$A = 2A_1 + 2A_2$$

$$A = 2(4.87\text{cm}^2) + 2(5.88\text{cm}^2)$$

$$A = 21.5\text{ cm}^2$$

$$A_1 = 4.87\text{cm}^2$$

$$A_2 = 3\text{mm} * (200 - 4)\text{mm} = 588\text{mm}^2 = 5.88\text{cm}^2$$

$$I = \frac{bh^3}{12} - \frac{b_1h_1^3}{12} - 2\frac{b_2h_2^3}{12}$$

$$I = \frac{150(200)^3}{12} - \frac{140(196)^3}{12} - 2\frac{2(100)^3}{12}$$

$$I = 1822080\text{mm}^4 = 1182.21\text{cm}^4$$

Ecuación (6.1.8)

$$S = \frac{I}{C}$$

$$S = \frac{1182.21\text{cm}^4}{10\text{cm}}$$

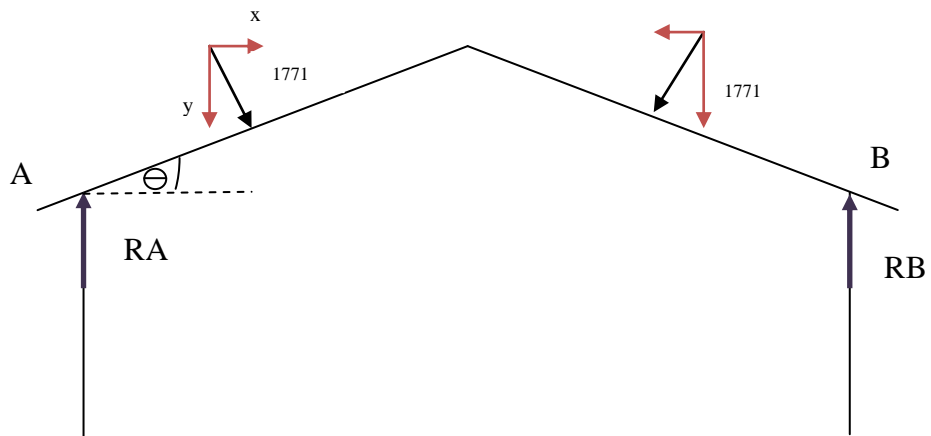
$$S = 118.2\text{cm}^3$$

Ecuación (6.1.9)

$$\sigma = \frac{M_{\text{máx}}}{S}$$

$$\sigma = \frac{145000\text{Kg} - \text{cm}}{118.2\text{cm}^3}$$

$$\sigma = 1226.73 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$



$$\theta = 7.41^\circ$$

$$\cos \theta = \frac{y}{1771}$$

$$y = 1771 * \cos 7.41^\circ$$

$$y = 1756.21 \text{Kg}$$

$$\text{sen} \theta = \frac{x}{1771}$$

$$x = 1771 * \text{sen} 7.41^\circ$$

$$x = 228.40 \text{Kg}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$R_{Ay} + R_{By} - 2(1756.21 \text{Kg}) = 0$$

$$R_{Ay} + R_{By} = 3512.42 \text{Kg}$$

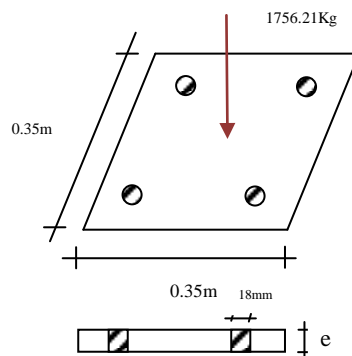
$$R_{Ay} = 1756.21 \text{Kg}$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$-1756.21(3.25) - 1756.21(8.75) + R_{By}(12) = 0$$

$$12R_{By} = 21074.52$$

$$R_{By} = 1756.21 \text{Kg}$$



$$\sigma = \frac{M}{S}$$

$$S = \frac{307.34}{1200} * 100$$

$$S = 25.61 \text{cm}^3$$

$$M = P * \left(\frac{L}{2}\right)$$

$$M = 1756.21 \text{Kg} * (0.175 \text{m})$$

$$M = 307.34 \text{Kg} - \text{m}$$

$$S = \frac{I}{C}$$

$$S = \frac{\frac{35 \text{cm}(e)^3}{12}}{\frac{e}{2}}$$

$$S = 5.83 \text{cm}(e)^2$$

$$25.61 \text{cm}^3 = 5.83 \text{cm}(e)^2$$

$$e = 2.1 \text{cm}$$

Adoptamos:

$$\mathbf{CM} = 419.0 \text{ kg/m}^2$$

$$\mathbf{CV} = 200.0 \text{ kg/m}^2$$

$$\mathbf{CT} = 619.0 \text{ kg/m}^2 \text{ Carga de Servicio}$$

En Escaleras:

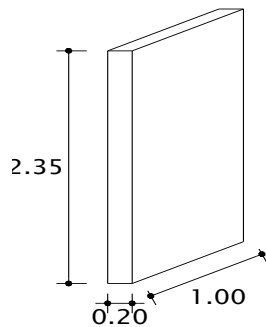
$$\mathbf{CM} = 1004.9 \text{ kg/m}$$

$$\mathbf{CV} = 510 \text{ kg/m}$$

CÁLCULO DE CARGAS DE PAREDES TIPO SEGÚN PROYECTO

$$\gamma_{\text{ladrilloymortero}} = 1600 \text{ kg/m}^3$$

PARED TIPO 1



Consideraciones: De acuerdo al proyecto la altura libre es de 3.0 m. Sin embargo para el cálculo de pesos se toma en cuenta sólo 2.8 m. Para preveer que las vigas se descuelguen 20 cm. adicionales al espesor de la losa. El espesor de la pared terminada es de 20 cm según proyecto.

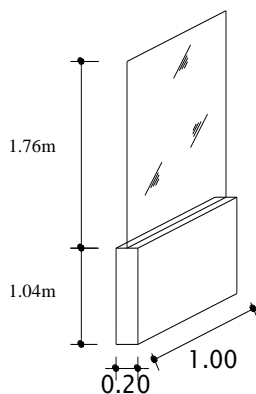
Gráfico VI.1.3 ESQUEMA PARED TIPO 1

$$PPP_1 = 0.20\text{m} * 2.80\text{m} * 1.0\text{m} * 1600 \text{ kg/m}^3$$

$$PPP_1 = 896.0 \text{ kg/ml}$$

Pared Tipo 1 = 896.0 kg/ml

PARED TIPO 2



$$\gamma_{\text{vidrio}} = 2500 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_{\text{aluminio}} = 2800 \text{ kg/m}^3$$

$$PPP_2$$

$$\text{MAMPOSTERÍA} = 0.20\text{m} * 1.04\text{m} * 1\text{m} * 1600 \text{ kg/m}^3 = 332.80 \text{ kg/ml}$$

$$\text{VIDRIO} = 0.006\text{m} * 1.76\text{m} * 1\text{m} * 2500 \text{ kg/m}^3 = 26.40 \text{ kg/ml}$$

$$\text{PERFILERÍA DE ALUMINIO} = 10.00 \text{ kg/ml}$$

$$369.20 \text{ kg/ml}$$

Gráfico VI.1.4 ESQUEMA PARED TIPO 2

PARED TIPO 2 = 369.20 kg/ml

PARED TIPO 3

$\gamma_{vidrio} = 2500 \text{ kg/m}^3$

$\gamma_{aluminio} = 2800 \text{ kg/m}^3$

PPP_3

MAMPOSTERÍA = $0.20\text{m} \cdot 2.24\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1600 \text{ kg/m}^3 = 716.80 \text{ kg/ml}$

VIDRIO = $0.006\text{m} \cdot 0.60\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 2500 \text{ kg/m}^3 = 9.0 \text{ kg/ml}$

PERFILERÍA DE ALUMINIO = 10.00 kg/ml

735.80 kg/ml

PARED TIPO 3 = 735.80 kg/ml

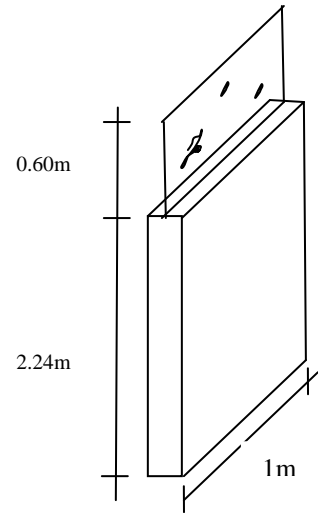


Gráfico VI.1.5 ESQUEMA PARED TIPO 3

PARED TIPO 4

$\gamma_{vidrio} = 2500 \text{ kg/m}^3$

$\gamma_{aluminio} = 2800 \text{ kg/m}^3$

PPP_4

VIDRIO = $0.006\text{m} \cdot 2.80\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 2500 \text{ kg/m}^3 = 42.0 \text{ kg/ml}$

PERFILERÍA DE ALUMINIO = 10.0 kg/ml

52.0 kg/ml

PARED TIPO 4 = 52.0 kg/ml

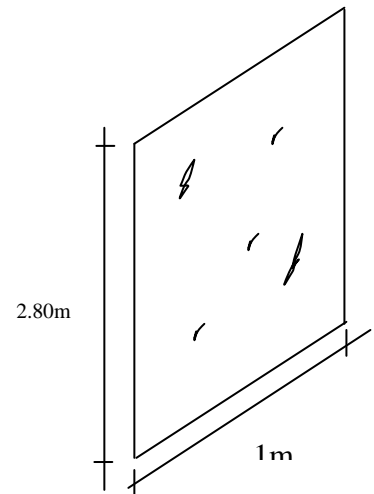


Gráfico VI.1.6 ESQUEMA PARED TIPO 4

PARED TIPO 5

PPP_5

MAMPOSTERÍA = $0.20\text{m} \cdot 0.50\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1600 \text{ kg/m}^3 = 160.0 \text{ kg/ml}$

160.0 kg/ml

PARED TIPO 5 = 160.0 kg/ml

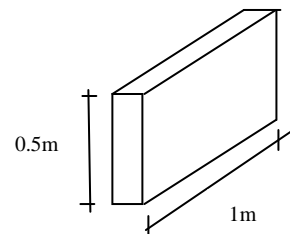


Gráfico VI.1.7 ESQUEMA PARED TIPO 5

6.6.1.2. PREPARACIÓN DE PESOS POR PLANTA

C.E.C. 12.4.3 Pág.10 **LOSA DE CUBIERTA Nv. +9.75m**

$$\text{Área} = (4.40) * (13.20) = 58.08 \text{ m}^2$$

$$CM = 419 \text{ kg/m}^2 \quad CM_{\text{pared}} H = 0.50 = 160 \text{ kg/ml}$$

$$CV = 100 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Long. De pared} = 17.60\text{m}$$

$$\omega_{CM} = 419 * 17.60 = 7374.40 \text{ kg}$$

$$\omega_{\text{pared}} = 160 * 17.60 = \underline{2816.00\text{kg}}$$

Carga distribuida de pared
2816.00/58.08 = 48.48 kg/m²

$$\omega_{CM} = 10190.40 \text{ kg}$$

$$\omega_{CV} = 100 * 58.08 = 5808\text{Kg}$$

$$\omega = (10190.40 + 5808) = 15998.40 \text{ Kg} \quad \text{Peso total de losa de cubierta}$$

LOSA DE ENTREPISO Nv. +3.35m, +6.55m

$$\text{Área} = 572.88 \text{ m}^2$$

$$CM = 419.0 \text{ kg/m}^2 \quad CM_{\text{pared}} = 252.09 \text{ kg/ml}$$

$$CV = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$\omega_{CM} = 419.0 * 572.88 = 240036.72 \text{ kg}$$

$$\omega_{\text{pared}} = \underline{144405.29 \text{ kg}}$$

Carga distribuida de pared
144405.29/572.88 = 252.07 kg/m²

$$\omega_{CM} = 384442.01 \text{ Kg}$$

$$\omega_{CV} = 200 * 572.88 = 114576.00 \text{ kg}$$

$$\omega = (384442.01 + 114576.00) = 499018.01\text{Kg} \quad \text{Peso total de losa de cubierta Nv.+3.35m, +6.55m}$$

TABLA VI.1.1 RESUMEN DE CARGAS MUERTAS Y VIVAS POR NIVEL.

NIVEL	CM (Tn/m ²)	CMA (Tn/m ²)	CV (Tn/m ²)
Nv. + 9.75 m	0.58	0.048	0.1
Nv. + 6.55 m	0.67	0.25	0.2
Nv. + 3.35 m	0.67	0.25	0.2

6.6.1.3. CÁLCULO DEL ESPESOR EQUIVALENTE DE LA LOSA.

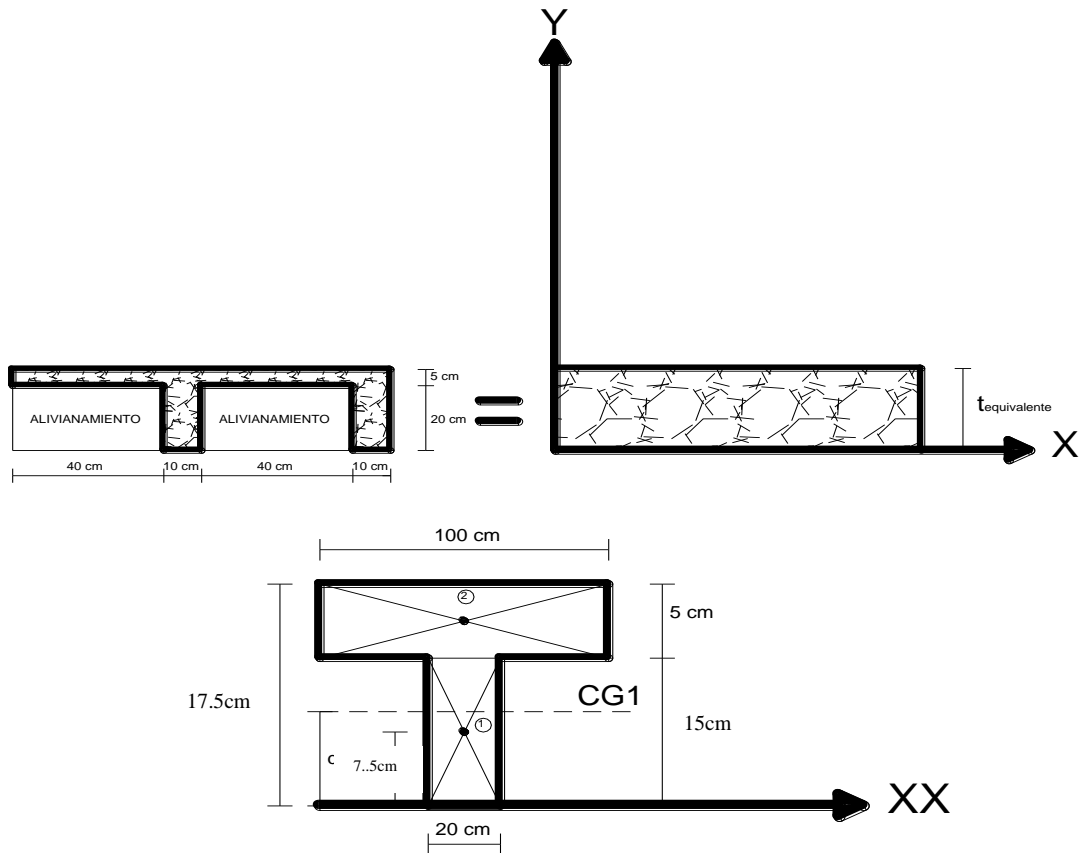


Gráfico VI.1.8 ESQUEMA DE DISTANCIAS PARA INERCIA

Tabla VI.1.2 CÁLCULO DE ESPESOR EQUIVALENTE PARA LOSA

FIG.	B(cm)	H(cm)	Area(cm ²)	Yi(cm)	Yi*Ai(cm ²)	Ii=bh ³ /12(cm ⁴)	di(cm)	Ai*di ² (cm ⁴)
1	20	15	300	7,5	2250	5625,00	6,25	11718,75
2	100	5	500	17,5	8750	1041,67	3,75	7031,25
			800		11000	6666,67		18750

$$d = \frac{\sum(Y_i \cdot A_i)}{\sum(A_i)}$$

Ecuación (6.1.10)

$$d = \frac{11000}{800}$$

$$d = 13.75 \text{ cm}$$

$$I_i = \frac{b \cdot h^3}{12} \quad \text{Ecuación (6.1.11)}$$

$$I_i = \frac{20\text{cm} \cdot 15\text{cm}^3}{12}$$

$$I_i = 5625 \text{ cm}^4$$

$$d_i = |d - Y_i| \quad \text{Ecuación (6.1.12)}$$

$$d_i = |13.75\text{cm} - 7.5\text{cm}|$$

$$d_i = 6.25 \text{ cm}$$

$$I = \sum I_i + \sum (A_i \cdot d_i^2) \quad \text{Ecuación (6.1.13)}$$

$$I = 6666.67 + 18750$$

$$I = 25416.67 \text{ cm}^4$$

$$I_{xx} = \frac{B \cdot t_{eq}^3}{12} \quad \text{Ecuación (6.1.14)}$$

$$t_{eq} = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot I_{xx}}{B}}$$

$$t_{eq} = \sqrt[3]{\frac{12 \cdot 25416.67}{100}}$$

$$t_{eq} = 14.50\text{cm}$$

6.6.1.4 CÁLCULO DE FUERZAS HORIZONTALES

CÁLCULO DE PESOS POR NIVELES.

Nv. +3.35m

PESO DE COLUMNAS.

$$3.20\text{m} \times 36 \times 0.35\text{m} \times 0.35\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 33868.8 \text{ Kg}$$

PESO DE VIGAS.

$$90.8\text{m} \times 0.40\text{m} \times 0.20\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 17433.60 \text{ Kg}$$

$$181.6\text{m} \times 0.35\text{m} \times 0.35\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 53390.40 \text{ Kg}$$

$$70824.00 \text{ Kg}$$

PESO DE LOSAS.

$$572.88\text{m}^2 \times 0.145\text{m} \times 2400 \text{ Kg/m}^3 = 199362.24 \text{ Kg}$$

PESO TOTAL Nv. +3.35m = 304.06 Tn.

Nv. +6.55m

PESO DE COLUMNAS.

$$3.20\text{m} \times 36 \times 0.35\text{m} \times 0.35\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 33868.8 \text{ Kg}$$

PESO DE VIGAS.

$$90.8\text{m} \times 0.40\text{m} \times 0.20\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 17433.60 \text{ Kg}$$

$$181.6\text{m} \times 0.35\text{m} \times 0.35\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 53390.40 \text{ Kg}$$

$$70824.00 \text{ Kg}$$

PESO DE LOSAS.

$$572.88\text{m}^2 \times 0.145\text{m} \times 2400 \text{ Kg/m}^3 = 199362.24 \text{ Kg}$$

PESO TOTAL Nv. +6.55m = 304.06 Tn.

Nv. +9.75m

PESO DE VIGAS.

$$73.2\text{m} \times 0.40\text{m} \times 0.20\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 14054.40 \text{ Kg}$$

$$191.2\text{m} \times 0.35\text{m} \times 0.35\text{m} \times 2400\text{Kg/m}^3 = 56212.80 \text{ Kg}$$

$$\underline{\hspace{10em}} \\ 70267.20 \text{ Kg}$$

PESO DE LOSAS.

$$58.08\text{m}^2 \times 0.145\text{m} \times 2400 \text{ Kg/m}^3 = 20211.84 \text{ Kg}$$

PESO TOTAL Nv. +9.75m = 90.48 Tn.

Tabla VI.1.3 RESUMEN DE PESOS POR NIVELES.

NIVEL (m)	PESO (Tn)
9.75	90.48
6.55	304.06
3.35	304.06
$\Sigma =$	698.6

PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE FUERZAS SÍSMICAS (SEGÚN CEC-2000)

Cortante Basal de Diseño.- El cortante basal total de diseño V, que será aplicado a una estructura en una dirección dada, se determinará mediante las expresiones:

$$V = \frac{Z I C}{R \phi_p \phi_E} W \quad \text{Ecuación (6.1.15)}$$

$$C = \frac{1.25 S^S}{T} \quad \text{Ecuación (6.1.16)}$$

C = No debe exceder del valor C_m establecido en la tabla 3, no debe ser menor a

0.5 y puede utilizarse para cualquier estructura. ($0.5 \leq C \leq C_m$)

S = Su valor y el de su exponente se obtienen de la tabla 2.

R = Factor de respuesta estructural.

ϕ_P, ϕ_E = Factores de configuración estructural en planta y elevación.

Período de Vibración T.- El valor de T será determinado a partir de uno de los métodos que determina el CEC.

Método 1: Para estructuras de edificación, el valor de T puede determinarse de manera aproximada mediante la expresión:

$$T = C_t (h_n)^{\frac{3}{4}} \quad \text{Ecuación (6.1.17)}$$

h_n = Altura máxima de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura.

$C_t = 0.09$ Para pórticos de aceros

$C_t = 0.08$ Para pórticos espaciales de hormigón armado

$C_t = 0.06$ Para pórticos espaciales de hormigón armado con muros estructurales o con diagonales y para otras estructuras.

Método 2: El período fundamental T puede ser calculado utilizando las propiedades estructurales y las características de deformación de los elementos resistentes, en un análisis apropiado y adecuadamente sustentado. Este requisito puede ser cumplido mediante la utilización de la siguiente expresión:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \omega_i \delta_i^2}{g \sum_{i=1}^{n-1} f_i \delta_i}} \quad \text{Ecuación (6.1.18)}$$

f_i = Representa cualquier distribución aproximada de las fuerzas laterales, de acuerdo con los principios descritos más adelante, o cualquiera otra distribución racional.

δ_i = Deflexión elástica de piso i, calculada utilizando las fuerzas laterales f_i .

El valor de T calculado según el método 2, no debe ser mayor en un 30% al valor de T calculado con el método 1.

Zonas Sísmicas y Factor de zona Z.- El valor de Z de cada zona, representa la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad.

Para Ambato, Tungurahua $Z = \text{Zona IV} = 0.40$ (CEC Tabla 2)

Tabla VI.1.4 Coeficiente de Suelo S y Coeficiente C_m (Tabla # 3 CEC)

PERFIL TIPO	DESCRIPCIÓN	S	C_m
S_2	Suelos Intermedios	1.2	3.0

Tabla VI.1.5 Tipo de Uso, Destino e Importancia de la Estructura (Tabla # 4 CEC)

CATEGORIA	TIPO DE USO, DESTINO E IMPORTANCIA	FACTOR I
Estructuras de ocupación especial.	Escuelas y Centros educativos que albergan más de 300 personas.	1.3

Tabla VI.1.6. Coeficiente de Respuesta Estructural R (Tabla # 7 CEC)

SISTEMA ESTRUCTURAL	R
Sistemas de pórticos espaciales sismo-resistente, de hormigón armado con vigas descolgadas o de acero laminado en caliente	10

Coeficiente de Configuración en Planta y Elevación (Tabla # 5 y Tabla # 6 CEC)

Para el caso propuesto en el análisis:

$$\phi_p = 0.9 \quad \phi_E = 0.9$$

Datos para el cálculo de fuerzas sísmicas (Método 1) C.E.C.

$$\begin{aligned} h_n &= 9.75 \text{ m} & C_t &= 0.08 \\ Z &= 0.40 & \phi_p &= 0.9 \\ S &= 1.2 & \phi_E &= 0.9 \\ C_m &= 3.0 & R &= 10 \\ I &= 1.3 \end{aligned}$$

DESARROLLO

Período de Vibración:

$$T = C_t (h_n)^{\frac{3}{4}} \quad (8)$$

$$T = 0.08 * (9.75)^{\frac{3}{4}} = 0.4414 \text{ seg}$$

Coefficiente C

$$C = \frac{1.25 S^S}{T} \quad (5)$$

$$C = \frac{1.25 * 1.2^{1.2}}{0.4414} = 3.524 > 3 \therefore C = 3$$

Corte Basal V

$$V = \frac{Z I C}{R \phi_p \phi_E} W$$

$$V = \frac{0.40 * 1.3 * 3}{10 * 0.9 * 0.9} * W = 0.193W$$

Distribución Vertical de Fuerzas Laterales.

$$V = F_t + \sum_{i=1}^n f_i \quad \text{Ecuación (6.1.19)}$$

$$F_t = 0.07 T V \quad \text{Ecuación (6.1.20)}$$

F_t = La fuerza concentrada que se aplicará en la parte más alta de la estructura,
constituyéndose una fuerza adicional a la estructura en el último piso

n = Número de pisos de la estructura

T = El período utilizado para el cálculo del cortante basal total V.

Sin embargo, F_t no necesita exceder el valor de $0.25V$, y puede considerarse nulo cuando T es menor o igual a 0.7 seg. La parte restante del cortante basal debe ser distribuido sobre la altura de la estructura, incluyendo el nivel n , de acuerdo con:

$$F_x = \frac{(V - F_t) \omega_x h_x}{\sum_{i=1}^n F_i \omega_i h_i} \quad \text{Ecuación (6.1.21)}$$

F_x = La fuerza en el nivel X de la estructura que debe aplicarse sobre toda el área del edificio en ese nivel, de acuerdo a su distribución de masa en cada nivel.

W_i = Es el peso asignado a cada nivel de la estructura, siendo una fracción de la carga reactiva W.

El período calculado T = 0.4414 seg. Sin embargo al reemplazarlo C = 3.524 por $C_m = 3$

El período real de cálculo según la ecuación (5) es:

$$C = \frac{1.25 S^s}{T} ; T = \frac{1.25 S^s}{C} ; T = \frac{1.25 * 1.2^{1.2}}{3} \Rightarrow T = 0.518 \text{ seg} < 0.7 \text{ seg}$$

Cortante Basal

$$V = 0.193 * W; V = 0.193 * 698.60 = 134.83 \text{ Tn}$$

Fuerzas Sísmicas

$$F_x = \frac{(V - F_t) \omega_x h_x}{\sum_{i=1}^n F_i \omega_i h_i}$$

$$F_x = \frac{(134.83) \omega_x h_x}{3892.97} = 0.035 W_x h_x$$

Tabla VI.1.7. Cálculo de Fuerzas Sísmicas.

CÁLCULO DE FUERZAS SÍSMICAS							
PISOS	ENTREPISOS	W (tn)	h (m) ENTREPISOS	H (m) ACUMULADA	W*H(m ²)	WH/Σ(WH)	F=WH/Σ(WH) * (V-Vt)
3				9,75	882,18	0,227	30,56
	3	90,48	3,2				
2				6,55	1991,59	0,512	68,99
	2	304,06	3,2				
1				3,35	1018,60	0,262	35,28
	1	304,06	3,35				
	Σ=	698,6			Σ=	3892,37	

6.6.1.5. CÁLCULO MODAL ESPECTRAL.

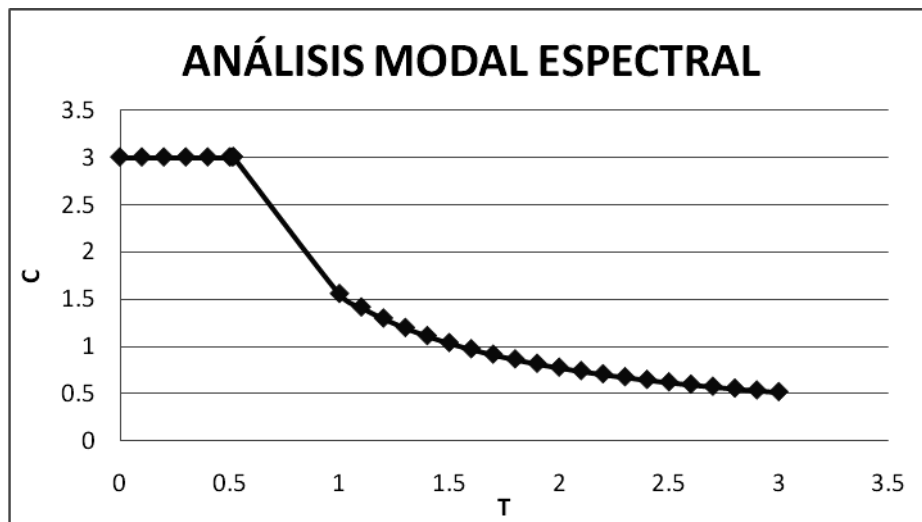


Gráfico VI.1.9 Espectro

CÁLCULO DE ACELERACIÓN

$$FACTOR = \frac{Z I}{R \phi_P \phi_E} g$$

$$FACTOR = \frac{Z I}{R \phi_P \phi_E} g$$

$$FACTOR = \frac{0.40 * 1.3 *}{10 * 0.9 * 0.9} * 9.81 m/s^2$$

$$FACTOR = 0.6298 m/s^2$$

Tabla VI.1.8. Datos para Espectro.

T PERIODO	ESPECTRO ELÁSTICO C	ESPECTRO INELÁSTICO
0	3	0,133
0,1	3	0,133
0,2	3	0,133
0,3	3	0,133
0,4	3	0,133
0,5	3	0,133
0,51	3	0,133
0,518	3,00	0,133
1	1,56	0,069
1,1	1,41	0,063
1,2	1,30	0,058
1,3	1,20	0,053
1,4	1,11	0,049
1,5	1,04	0,046
1,6	0,97	0,043
1,7	0,92	0,041
1,8	0,86	0,038
1,9	0,82	0,036
2	0,78	0,035
2,1	0,74	0,033
2,2	0,71	0,031
2,3	0,68	0,030
2,4	0,65	0,029
2,5	0,62	0,028
2,6	0,60	0,027
2,7	0,58	0,026
2,8	0,56	0,025
2,9	0,54	0,024
3	0,52	0,023

6.6.2 ANÁLISIS DE VIGAS

En el caso del edificio en estudio las vigas utilizadas y que se analizan son doblemente armadas, es decir una viga con refuerzo a compresión y refuerzo a tensión.

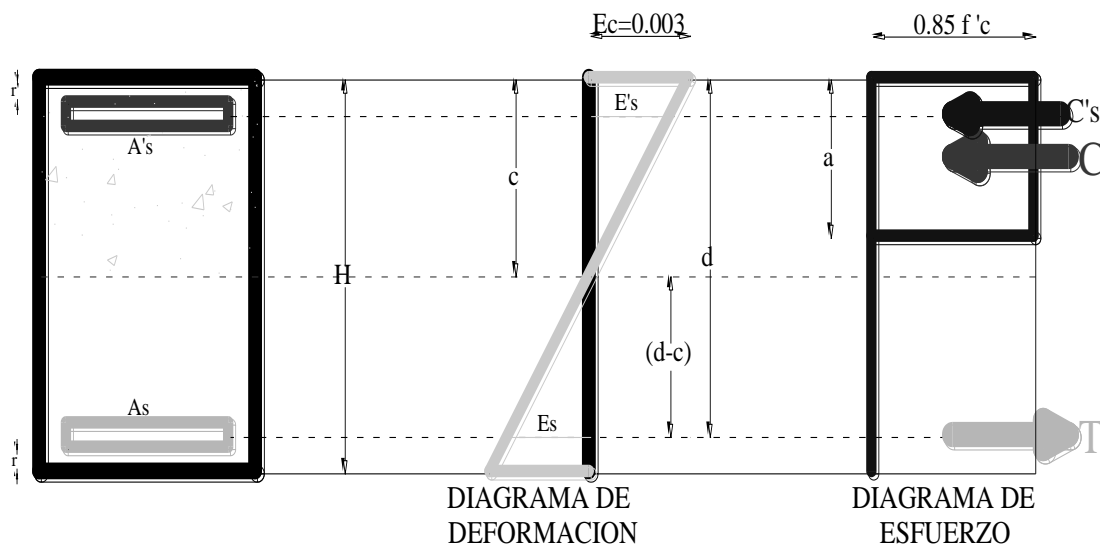


Gráfico VI.2. ESQUEMA DE DIAGRAMAS DE ESFUERZO Y DEFORMACIÓN

Las ecuaciones a ser utilizadas son las siguientes:

$$\rho - \rho' = \frac{5355 * \beta_1 * f'c * r'}{6300 - f_y * f_y * d}$$

$$A = B$$

$$A = \rho - \rho' = \frac{A_s - A's}{b * d} \quad \text{Ecuación (6.2.1)}$$

$$B = \frac{5355 * \beta_1 * f'c * r'}{6300 - f_y * f_y * d} \quad \text{Ecuación (6.2.2)}$$

$$A \geq B \text{ (ACERO FLUYE)}$$

$$a = \frac{(A_s - A'_s) \cdot f_y}{0,85 \cdot f'_c \cdot b} \quad \text{Ecuación (6.2.3)}$$

$$M_u = \emptyset \left\{ (A_s - A'_s) \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + A'_s \cdot f_y \cdot (d - r') \right\} \quad \text{Ecuación (6.2.4)}$$

A ≤ B (ACERO NO FLUYE)

$$\boxed{a} \quad \boxed{b} \quad \boxed{c}$$

$$(0,85 \cdot f'_c \cdot b \cdot \beta_1 \cdot x^2) + ((6300 \cdot A'_s - A_s \cdot f_y) \cdot c) - (6300 \cdot A'_s \cdot r')$$

$$a \cdot c^2 + b \cdot c - d = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{Ecuación (6.2.5)}$$

$$x = c$$

$$a = \beta_1 \cdot c \quad \text{Ecuación (6.2.6)}$$

$$f'_s = 6300 \cdot \left(1 - \frac{r'}{c} \right) \quad \text{Ecuación (6.2.7)}$$

$$M_u = \emptyset \left\{ \left(A_s - A'_s \frac{f'_s}{f_y} \right) \cdot f_y \cdot \left(d - \frac{a}{2} \right) + A'_s \cdot f'_s \cdot (d - r') \right\} \quad \text{Ecuación (6.2.8)}$$

Para los cálculos se utilizo:

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\beta = 0,85$$

$$\emptyset = 0,90$$

6.6.2.1 ANÁLISIS DE VIGA Nv +3.35m y +6.55m. EJE 3 y 4

CORTE A-A

$$b = 35 \text{ cm}; \quad H = 35 \text{ cm}; \quad r = r' = 3 \text{ cm}$$

$$A_s = 3 \emptyset 18 \text{ mm} + 2 \emptyset 18 \text{ mm} = 12,72 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = 3 \emptyset 18 \text{ mm} = 7,63 \text{ cm}^2$$

- Peralte efectivo (d)

$$d = H - r'$$

$$d = 35 \text{ cm} - 3 \text{ cm}$$

$$d = 32 \text{ cm}$$

- Ecuación del indicador (A=B)

Utilizamos las ecuaciones 6.2.1 y 6.2.2

$$A = \rho - \rho' = \frac{A_s - A's}{b * d}$$

$$A = \frac{12.72 \text{ cm}^2 - 7.63 \text{ cm}^2}{35 \text{ cm} * 32 \text{ cm}} = 0.0045$$

$$B = \frac{5355 * \beta_1}{6300 - f_y} * \frac{f'_c}{f_y} * \frac{r'}{d}$$

$$B = \frac{5355 * 0.85}{6300 - 4200} * \frac{210}{4200} * \frac{3}{32} = 0,0102$$

A > B (ACERO FLUYE)

- Determinamos **a** y **Mu** con las ecuaciones 6.2.3 y 6.2.4

$$a = \frac{(A_s - A's) * f_y}{0,85 * f'_c * b}$$

$$a = \frac{(12.72 \text{ cm}^2 - 7.63 \text{ cm}^2) * 4200 \text{ Kg} / \text{ cm}^2}{0.85 * 210 \text{ Kg} / \text{ cm}^2 * 35 \text{ cm}} = 3.422$$

$$Mu = \emptyset \left\{ (A_s - A's) * f_y * \left(d - \frac{a}{2} \right) + A's * f_y * (d - r') \right\}$$

$$Mu = 0.90 \left\{ (12.72 - 7.63) * 4200 * \left(32 - \frac{3.422}{2} \right) + 7.63 * 4200 * (32 - 3) \right\}$$

$$Mu = 1419168.47 \text{ Kg} - \text{ cm}$$

$$Mu = 14.19 \text{ Tn} - \text{ m}$$

Todas las vigas del edificio se calcularan en Excel.

6.6.2.2 ANÁLISIS DE VIGAS Nv + 3.35m

Tabla VI.2.1 MOMENTOS RESISTENTES EN VIGAS Nv. +3.35m

EJES	BASE (b) cm	ALTURA (H) cm	RECUBRIM. (r) cm	d (cm)	CORTE	ARMADURA	As (cm ²)	A	B	A>=B A<=B	C	E'c	f 's	a(cm)	Mu(kg.m)	Mu(Tn.m)
1,6	20	40	3	37	A-A	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0069	0.0088	NO FLUYE				5.988	1308446.78	13.08
						2ø18	5.09									
1,6	20	40	3	37	A'-A'	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0069	0.0088	NO FLUYE	7.661	0.00183	3832.89	6.512	1302981.18	13.03
						2ø18	5.09									
2,5	35	35	3	32	A-A	3ø18 + 2ø18	12.72	0.0068	0.0102	NO FLUYE				5.129	1406920.89	14.07
						2ø18	5.09									
2,5	35	35	3	32	A'-A'	4ø18 + 2ø18	15.27	0.0091	0.0102	NO FLUYE	8.238	0.00191	4005.66	7.002	1654172.16	16.54
						2ø18	5.09									
3,4	35	35	3	32	A-A	3ø18 + 2ø18	12.72	0.0045	0.0102	NO FLUYE				3.422	1419168.47	14.19
						3ø18	7.63									
3,4	35	35	3	32	A'-A'	4ø18 + 2ø18	15.27	0.0068	0.0102	NO FLUYE	6.939	0.0017	3576.19	5.898	1675588.92	16.76
						3ø18	7.63									
A,F	20	40	3	37	E-E	2ø18 + 2ø16	9.11	0.0069	0.0088	NO FLUYE	7.570	0.00181	3803.42	6.435	1166322.41	11.66
						2ø16	4.02									
A,F	20	40	3	37	E'-E'	2ø18 + 2ø16	9.11	0.0069	0.0088	NO FLUYE	7.570	0.00181	3803.42	6.435	1166322.41	11.66
						2ø16	4.02									
B,E	35	35	3	32	F-F	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0055	0.0102	NO FLUYE	5.764	0.00144	3021.21	4.900	1131088.37	11.31
						2ø16	4.02									
B,E	35	35	3	32	F'-F'	2ø18 + 3ø18	12.72	0.0078	0.0102	NO FLUYE	7.261	0.00176	3697.22	6.172	1391377.35	13.91
						2ø16	4.02									
C,D	35	35	3	32	G-G	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0055	0.0102	NO FLUYE	5.764	0.00144	3021.21	4.900	1131088.37	11.31
						2ø16	4.02									
C,D	35	35	3	32	G'-G'	2ø18 + 3ø16	11.12	0.0063	0.0102	NO FLUYE	6.298	0.00157	3298.86	5.353	1228711.85	12.29
						2ø16	4.02									

6.6.2.3 ANÁLISIS DE VIGAS Nv + 6.55m

Tabla VI.2 MOMENTOS RESISTENTES EN VIGAS Nv. +6.55m

EJES	BASE (b) cm	ALTURA (H) cm	RECUBRIM. (r) cm	d (cm)	CORTE	ARMADURA	As (cm ²)	A	B	A>=B A<=B	C	E'c	f 's	a(cm)	Mu(kg.m)	Mu(Tn.m)
1,6	20	40	3	37	A-A	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0069	0.0088	NO FLUYE				5.988	1308446.78	13.08
						2ø18	5.09									
	20	40	3	37	A'-A'	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0069	0.0088	NO FLUYE	7.661	0.00183	3832.89	6.512	1302981.18	13.03
						2ø18	5.09									
2,5	35	35	3	32	A-A	3ø18 + 2ø18	12.72	0.0068	0.0102	NO FLUYE				5.129	1406920.89	14.07
						2ø18	5.09									
	35	35	3	32	A'-A'	4ø18 + 2ø18	15.27	0.0091	0.0102	NO FLUYE	8.238	0.00191	4005.66	7.002	1654172.16	16.54
						2ø18	5.09									
3,4	35	35	3	32	A-A	3ø18 + 2ø18	12.72	0.0045	0.0102	NO FLUYE				3.422	1419168.47	14.19
						3ø18	7.63									
	35	35	3	32	A'-A'	4ø18 + 2ø18	15.27	0.0068	0.0102	NO FLUYE	6.939	0.0017	3576.19	5.898	1675588.92	16.76
						3ø18	7.63									
A,F	20	40	3	37	E-E	2ø18 + 2ø16	9.11	0.0069	0.0088	NO FLUYE	0.000	0	0	0.000	1274124.60	12.74
						2ø16	4.02									
	20	40	3	37	E'-E'	2ø18 + 2ø16	9.11	0.0069	0.0088	NO FLUYE	7.570	0.00181	3803.42	6.435	1166322.41	11.66
						2ø16	4.02									
B,E	35	35	3	32	F-F	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0055	0.0102	NO FLUYE	5.764	0.00144	3021.21	4.900	1131088.37	11.31
						2ø16	4.02									
	35	35	3	32	F'-F'	2ø18 + 3ø18	12.72	0.0078	0.0102	NO FLUYE	0.000	0	0	0.000	1538611.20	15.39
						2ø16	4.02									
C,D	35	35	3	32	G-G	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0055	0.0102	NO FLUYE	5.764	0.00144	3021.21	4.900	1131088.37	11.31
						2ø16	4.02									
	35	35	3	32	G'-G'	2ø18 + 3ø16	11.12	0.0063	0.0102	NO FLUYE	6.298	0.00157	3298.86	5.353	1228711.85	12.29
						2ø16	4.02									

6.6.2.4 ANÁLISIS DE VIGAS Nv + 9.75m

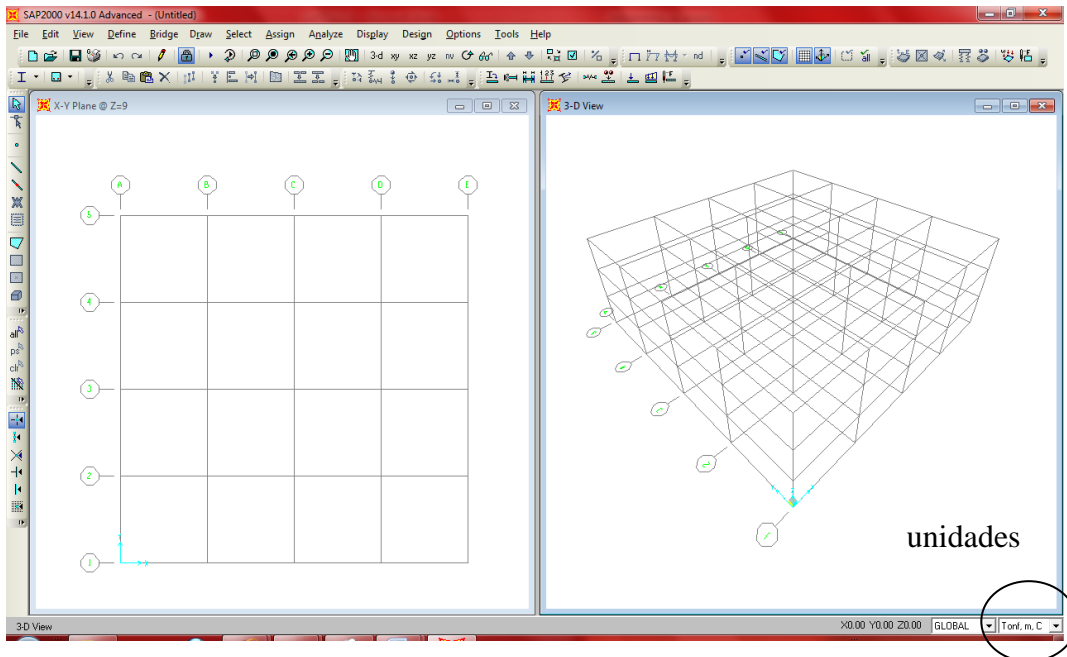
Tabla VI.2.3 MOMENTOS RESISTENTES EN VIGAS Nv. +9.75m

EJES	BASE (b) cm	ALTURA (H) cm	RECUBRIM. (r) cm	d (cm)	CORTE	ARMADURA	As (cm ²)	A	B	A>=B A<=B	C	E'c	f 's	a(cm)	Mu(kg.m)	Mu(Tn.m)
1,6	20	40	3	37	A-A	2ø18	5.09	0.0014	0.0088	NO FLUYE	5.696	0.00142	2982.13	4.842	659059.98	6.59
						2ø16	4.02									
	20	40	3	37	A'-A'	2ø16 + 1ø18	6.03	0.0027	0.0088	NO FLUYE	5.004	0.0012	2522.87	4.253	786910.94	7.87
						2ø16	4.02									
2,5	35	35	3	32	B-B	2ø18	5.09	0.0000	0.0102	NO FLUYE	5.380	0.00133	2787.02	4.573	562584.06	5.63
						2ø18	5.09									
	35	35	3	32	B'-B'	2ø18 + 1ø18	7.63	0.0023	0.0102	NO FLUYE	4.258	0.00089	1861.53	3.619	860579.05	8.61
						2ø18	5.09									
3,4	35	35	3	32	C-C	2ø18 + 1ø18	7.63	0.0000	0.0102	NO FLUYE	6.934	0.0017	3574.2	5.894	836629.03	8.37
						3ø18	7.63									
	35	35	3	32	D-D	2ø18 + 2ø18	10.18	0.0023	0.0102	NO FLUYE	5.735	0.00143	3004.63	4.875	1125970.71	11.26
						3ø18	7.63									
A,F	20	40	3	37	D'-D'	2ø16	4.02	0.0000	0.0088	NO FLUYE	6.585	0.00163	3429.65	5.597	517212.19	5.17
						2ø16	4.02									
	20	40	3	37	E-E	2ø16	4.02	0.0000	0.0088	NO FLUYE	6.585	0.00163	3429.65	5.597	517212.19	5.17
						2ø16	4.02									
B,E	25	35	3	32	F-F	2ø16	4.02	0.0000	0.0102	NO FLUYE				0.000	440672.40	4.41
						2ø16	4.02									
	25	35	3	32	F'-F'	2ø16 + 1ø16	6.03	0.0025	0.0102	NO FLUYE	4.476	0.00099	2077.05	3.804	677782.97	6.78
						2ø16	4.02									
C,D	35	35	3	32	F-F	2ø16	4.02	0.0000	0.0102	NO FLUYE				0.000	440672.40	4.41
						2ø16	4.02									
	35	35	3	32	F'-F'	2ø16	4.02	0.0000	0.0102	NO FLUYE	0.000	0	0	0.000	486259.20	4.86
						2ø16	4.02									

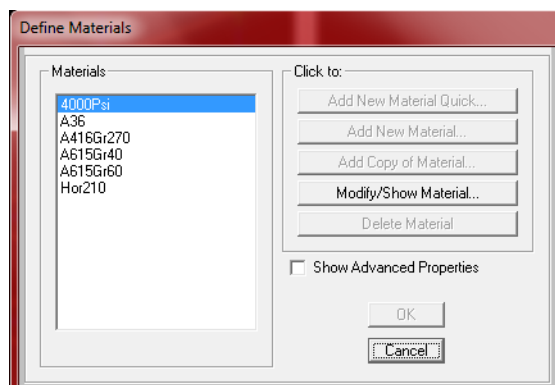
6.6.3 MODELACIÓN EN EL PROGRAMA SAP 2000

Para la modelación en el programa SAP 2000 utilizar los datos antes calculados y los ya determinados en los planos estructurales, proceder de la siguiente manera:

- Escoger Unidades (Ton, m, C)
- Definir Grilla, utilizando la ruta File/New Model/Grid Only



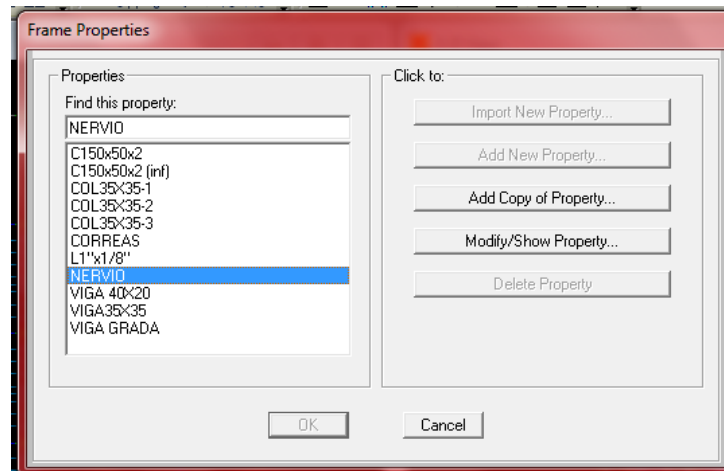
- Definir Materiales, se definen los materiales: hormigón y acero con las especificaciones de los planos estructurales por la ruta: Define/Materials/Add new materials,



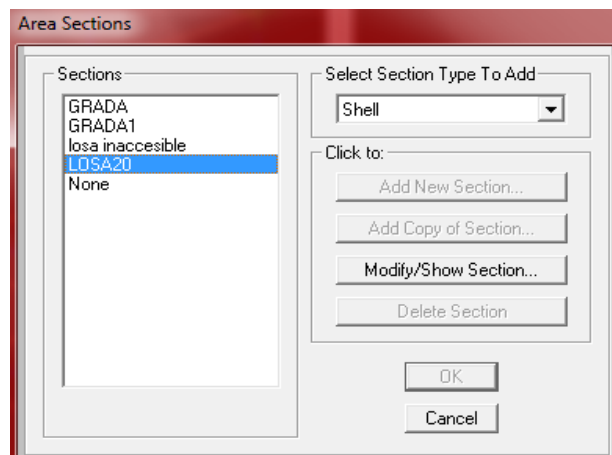
En el modelo se incluirán las losas alivianadas bidireccionales para esto utilizar vigas secundarias de 10X15 en ambas direcciones a la distancia determinada en

los planos estructurales que harán las veces de nervios y una loseta de 5cm para así modelar la losa de 20cm.

- Definir Secciones, se definen las secciones: columnas, vigas y nervios con las dimensiones de los planos estructurales y tomando en cuenta el armado en las columnas, por la ruta Define/Section Properties/ Frame Sections.



- Definir Secciones de Pisos, aquí definir la loseta y la grada asignar las secciones y propiedades de los elementos Shell, por la ruta Define/Section Properties/ Area Sections.



- Asignar Secciones, seleccionar los elementos comunes y asignar las secciones mediante el icono Draw Frame/Cable Element

COL35X35(1)

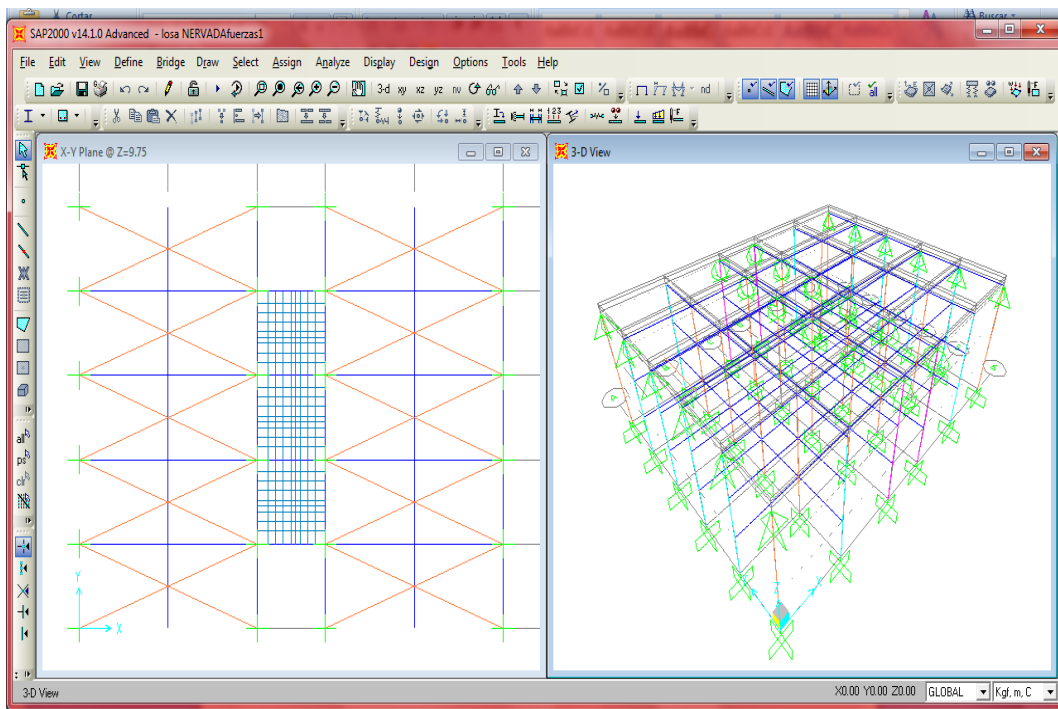
COL35X35(2)

COL35X35(3)

VIGA40X20

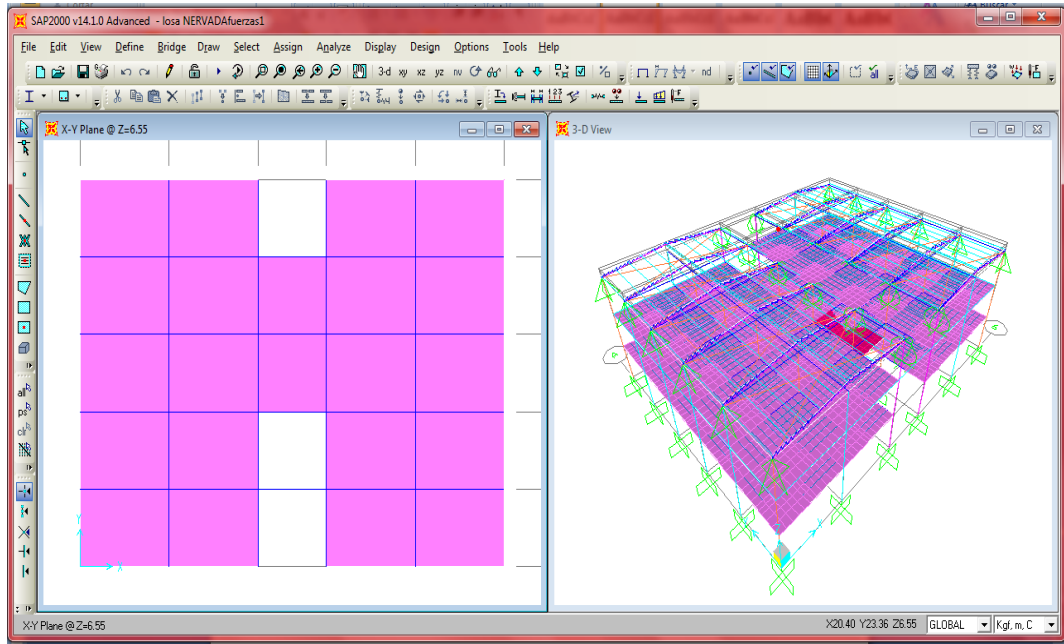
VIGA35X35

Line Object Type	Straight Frame
Section	COL35X35-1
Moment Releases	Continuous
XY Plane Offset Normal	0.

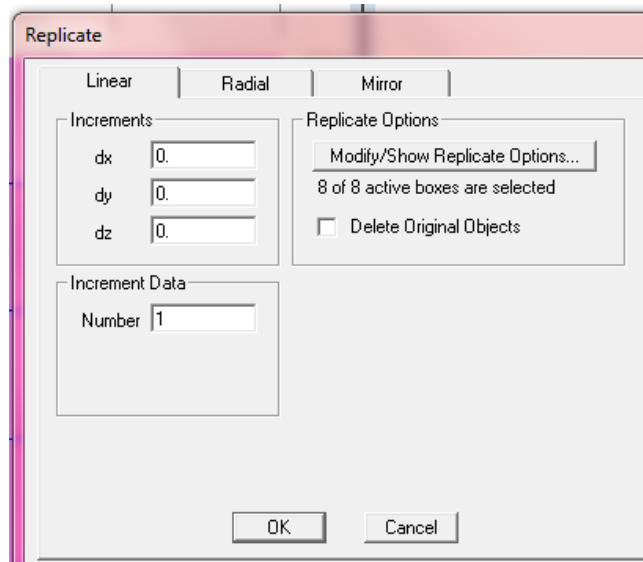


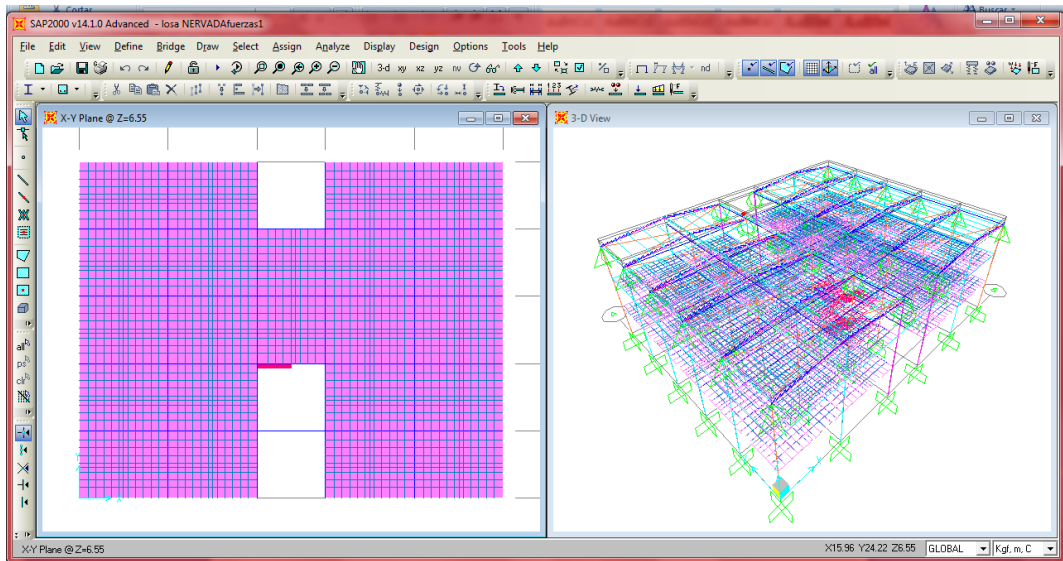
- Asignar Áreas, mediante el icono Draw Poly Area dibujar los tableros de loseta que existen.

Section	LOSA20
Drawing Control Type	None <space bar>

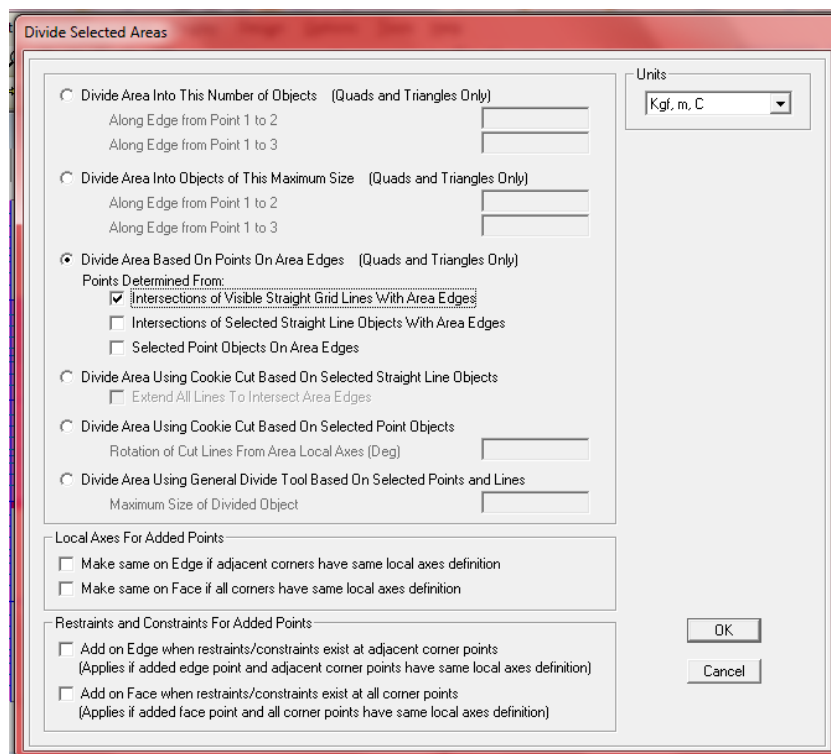


- Asignar Nervios, seleccionar las vigas y con el menu Edit/ Replicate a una distancia de 0.40m dibujar los nervios y proceder a asignar sección nervios mediante Assign/Frame Section/ NERVIO.

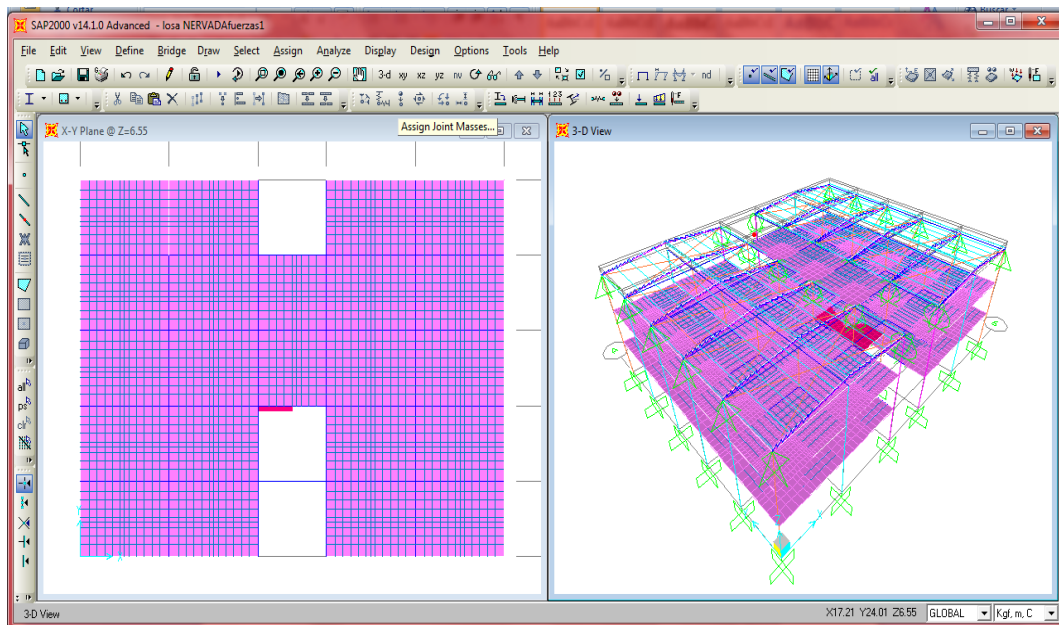
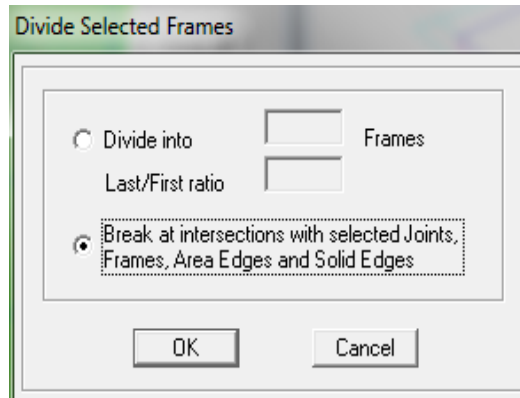




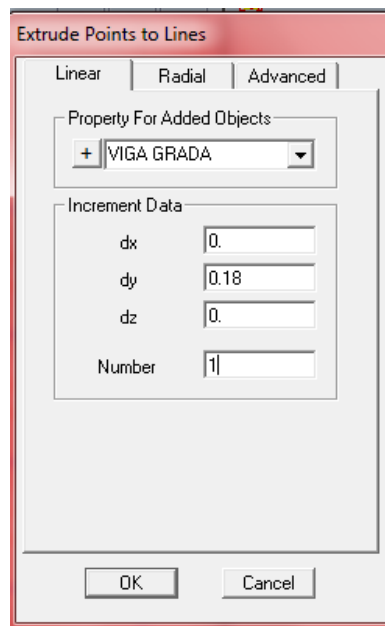
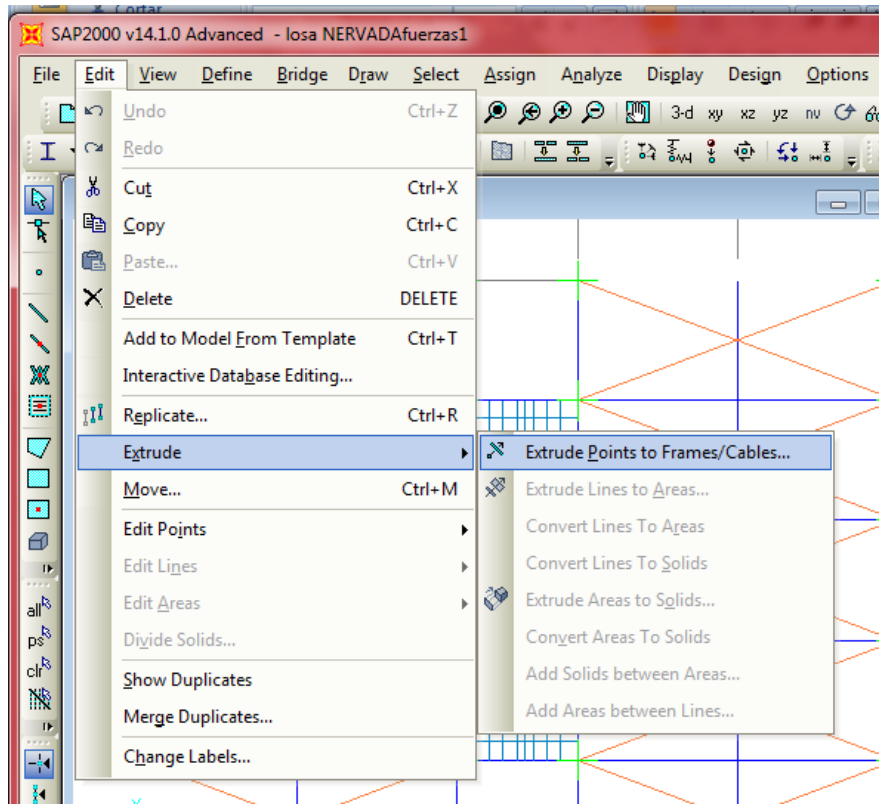
- Discretizar loseta, la discretización se debe realizar para cada nervio para lo que se debe seleccionar la loseta y por la ruta Edit/Edit Area/Divide Área, dividir el área en las intersecciones de los nervios.



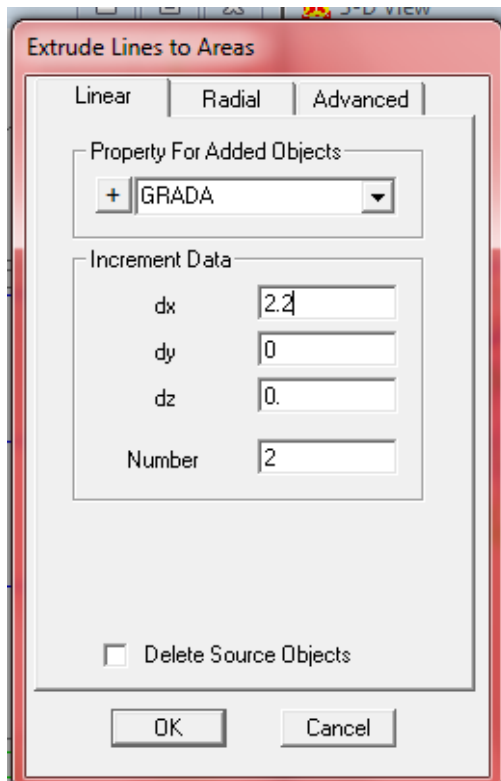
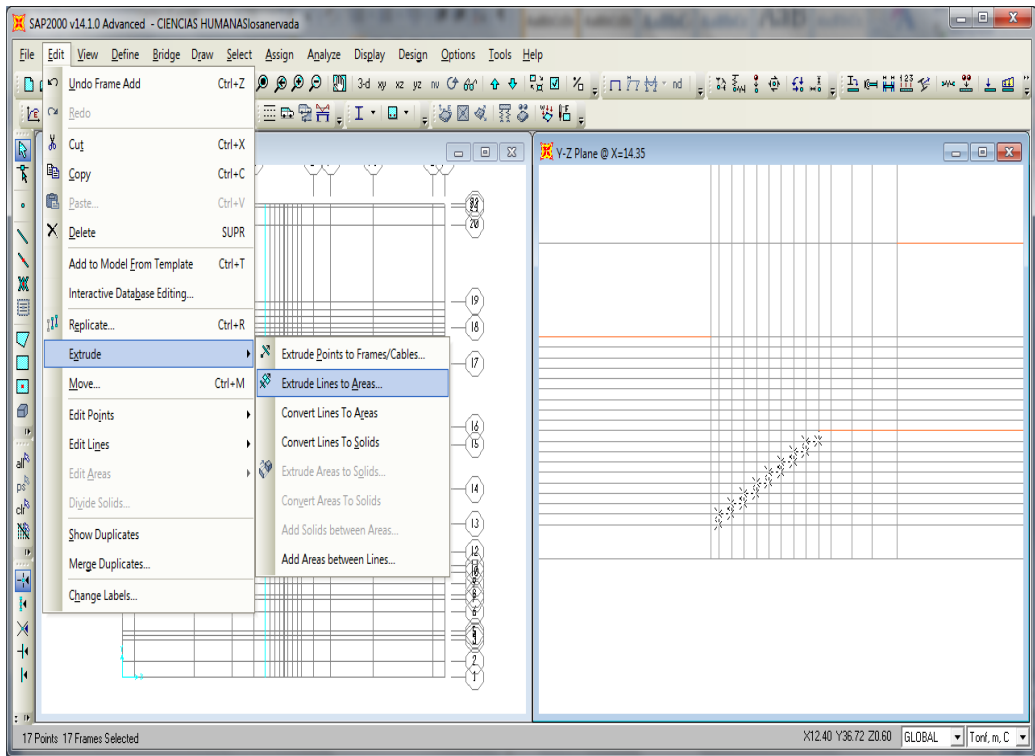
Una vez discretizada la loseta dividir los miembros en cada conexión o intersección que existe entre nervios para lo cual se debe seleccionar la planta y utilizar la ruta Edit/Edit Line/Divide Frame.



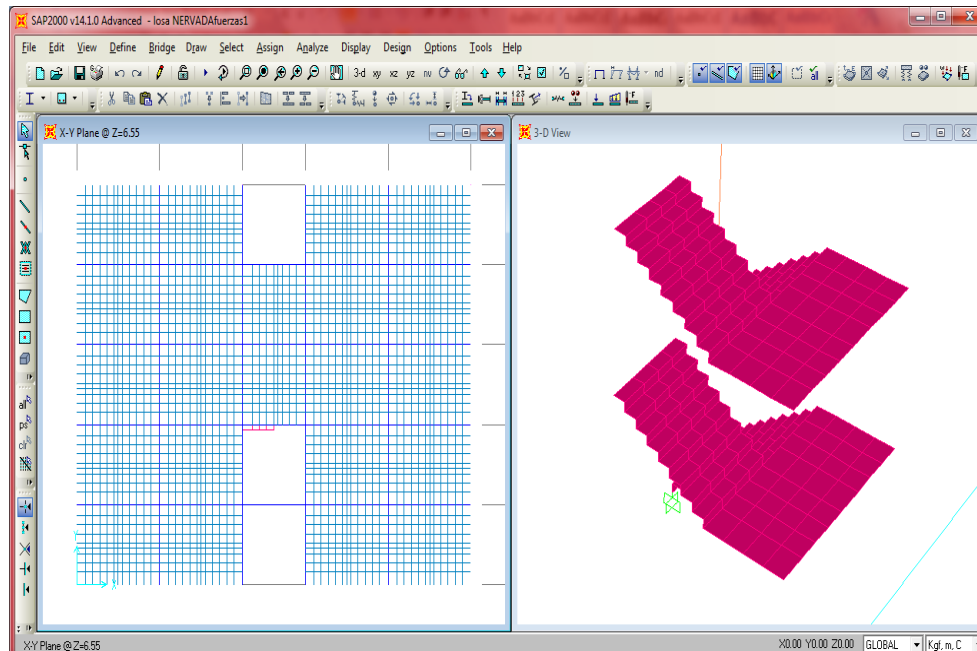
- Modelar la Grada, por la ruta Draw/Frame Cable graficar la grada, seleccionar lo graficado y por Edit/Estrude/Estrude Points to Lines indicar las dimensiones de la huella y contrahuella.



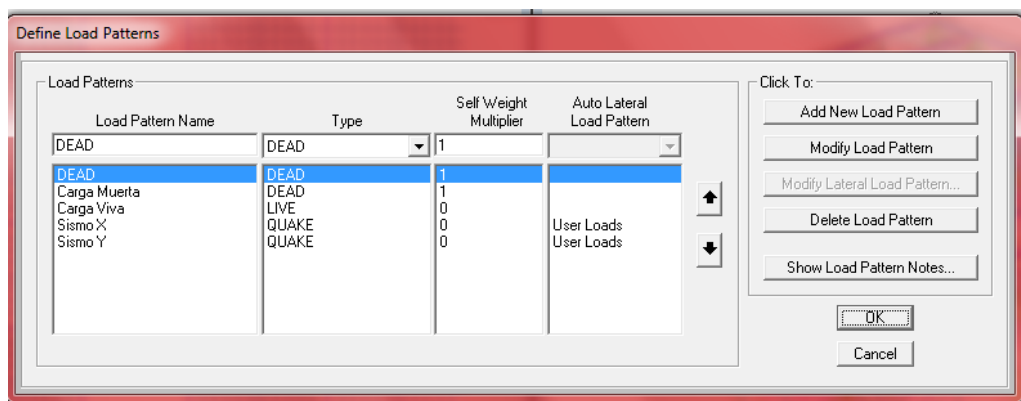
- Una vez dibujada el perfil de la grada, seleccionar la grada y por la ruta Edit/Estrude/Estrude Lines to Area indicar el ancho de la grada.



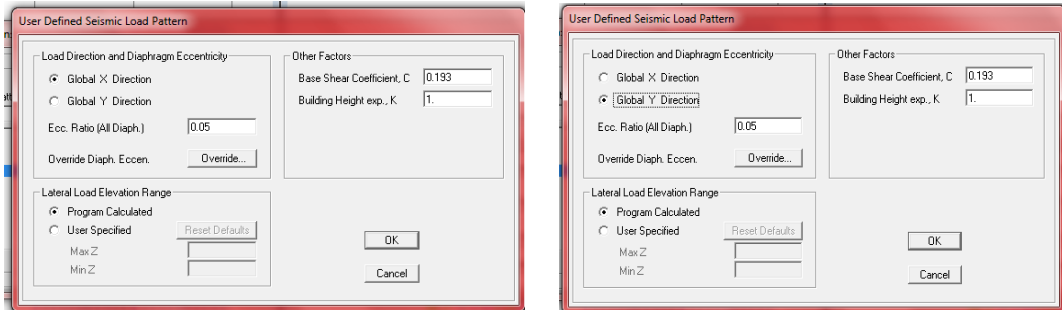
- Discretizar Grada, se debe dividir en el número de nudos de la loseta que llegan a la grada para que tenga continuidad y garantizar la conectividad de nudos con el modelo del edificio, finalmente replicar a los siguientes niveles:



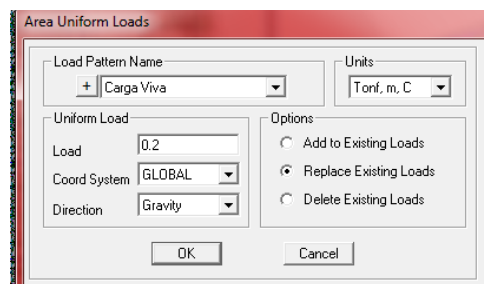
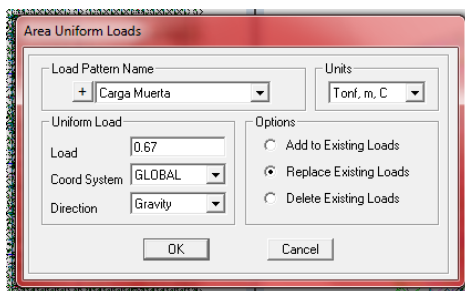
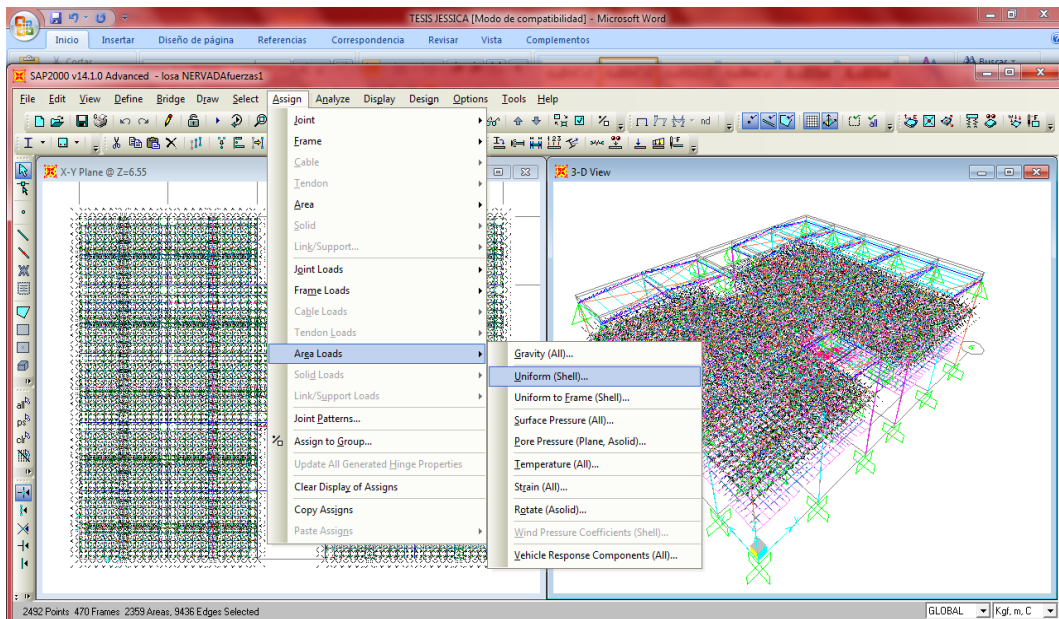
- Definir Cargas, se definen las cargas que se involucran en el análisis por la ruta Define/Loads Patterns.



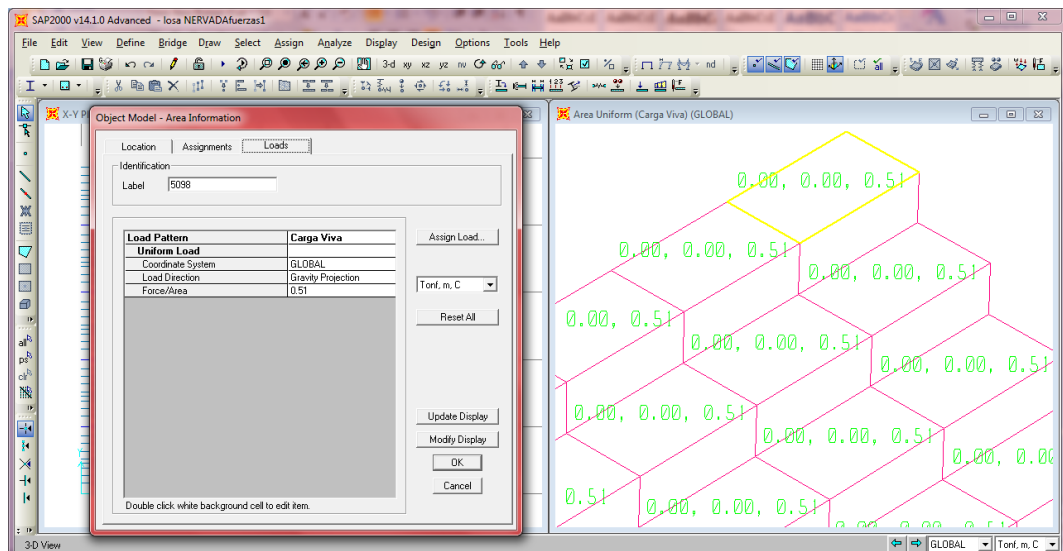
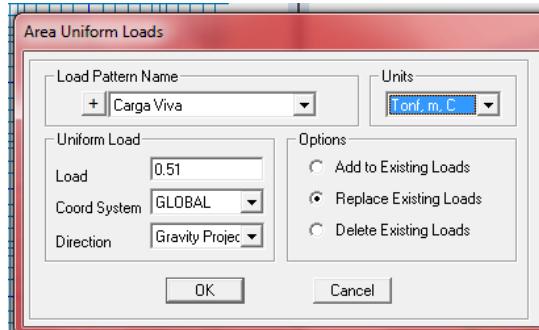
- Carga Muerta con el factor 0 para ingresar la carga muerta adicional de pared, para las cargas de Sismo X y Sismo Y utilizar el coeficiente de 0.193 antes calculado.



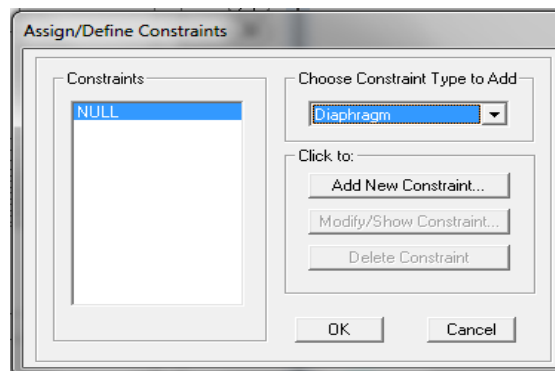
- Asignar Cargas, seleccionar los pisos para asignar la carga por la ruta Assign/Area/Loads/Uniform (Shell) ubicar el valor de la carga ya antes determinado para cada piso.

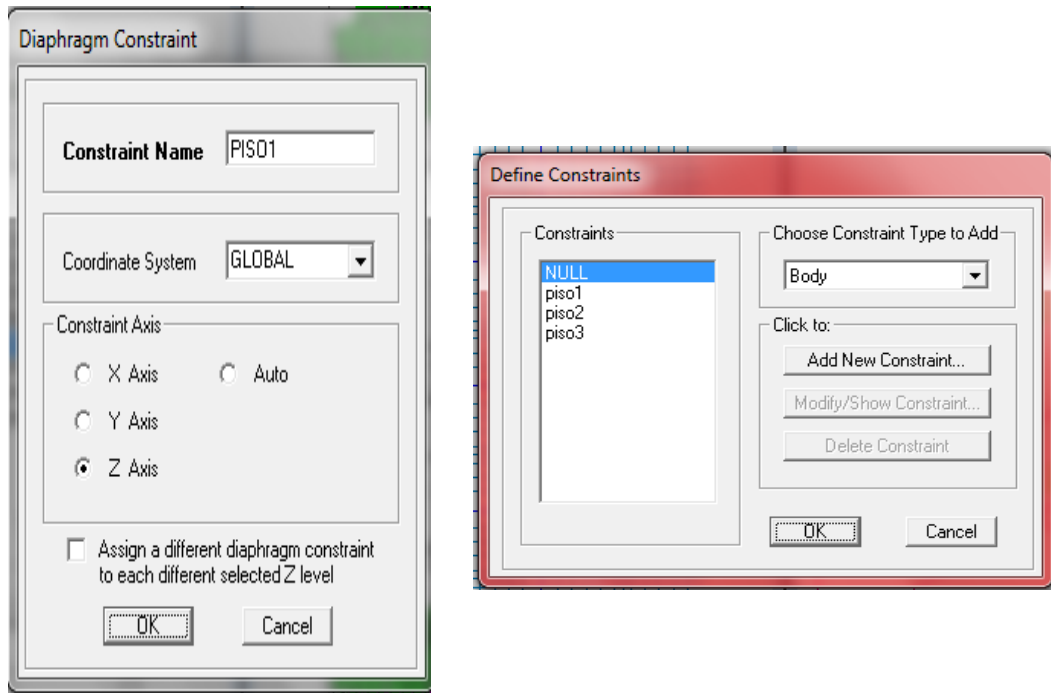


- Asignar Carga a Gradadas, seleccionar la grada y asignar a la carga por la ruta Assing/Area Loads/Uniform (Shell) aplicando la dirección Gravity Project.

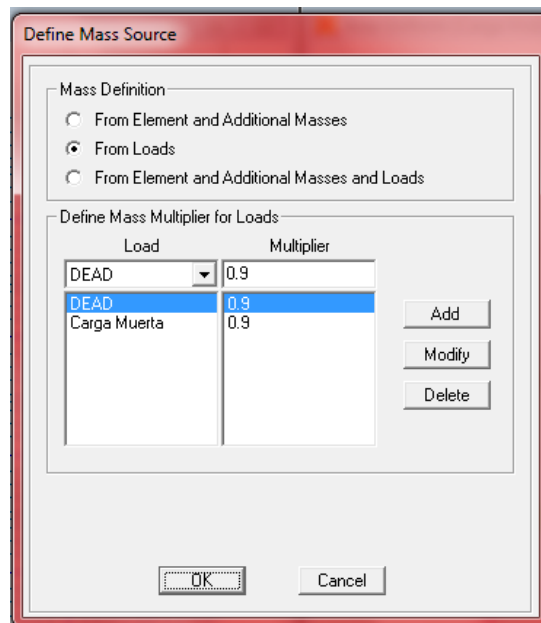


- Asignar Piso Rígido, se asigna la condición de piso rígido a cada nivel de piso por la ruta Assing/Joint/Constraints, seleccionar Diaphragm en el tipo de construcción y presionar Add New Constraint.



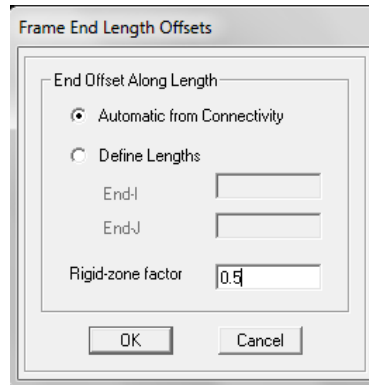


- Definir Masas Permanentes, seleccionar todas las losetas y por la ruta Define/Mass Source seleccionar DEAD y CM con factor 0.9.

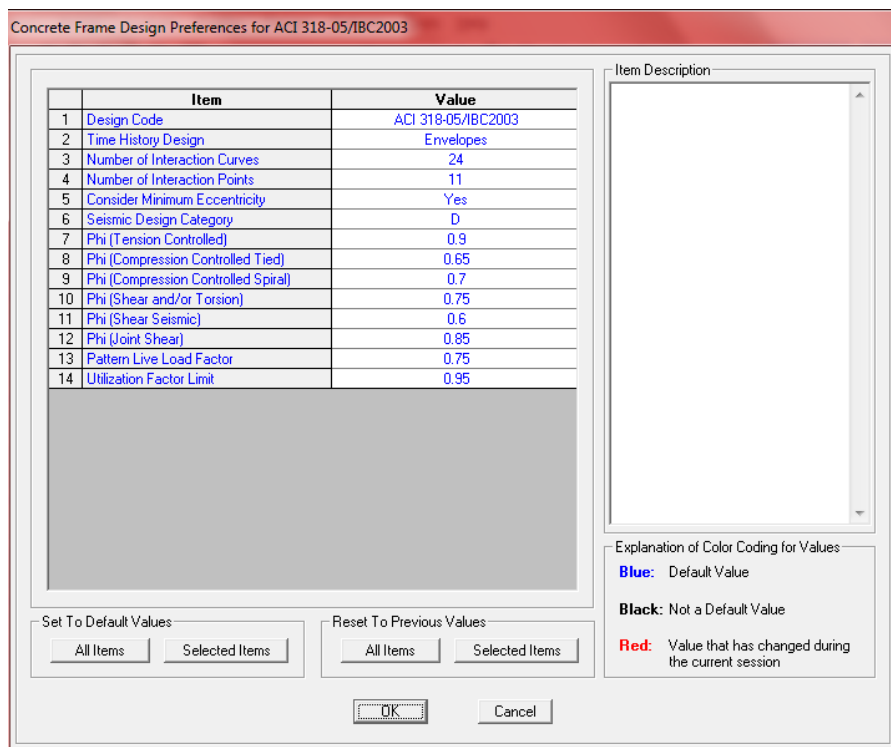


- Rigidizar Nudos, seleccionar los elementos Frame y por la ruta Assing/Frame/End (Length) Offsets... Asignar los extremos de rigidez infinita a los

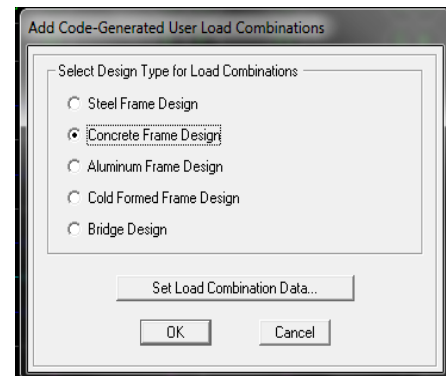
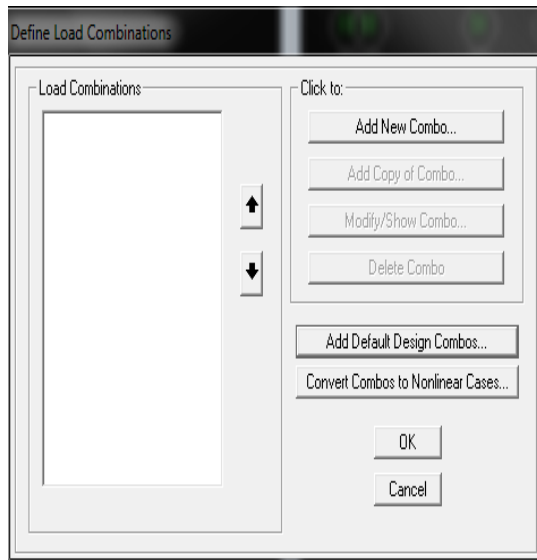
elementos. Seleccionar la opción Automatic from Connectivity rigidizar los extremos con un valor recomendado en 0.5, así el programa entrega los reportes tomando en cuenta la rigidez indicada.



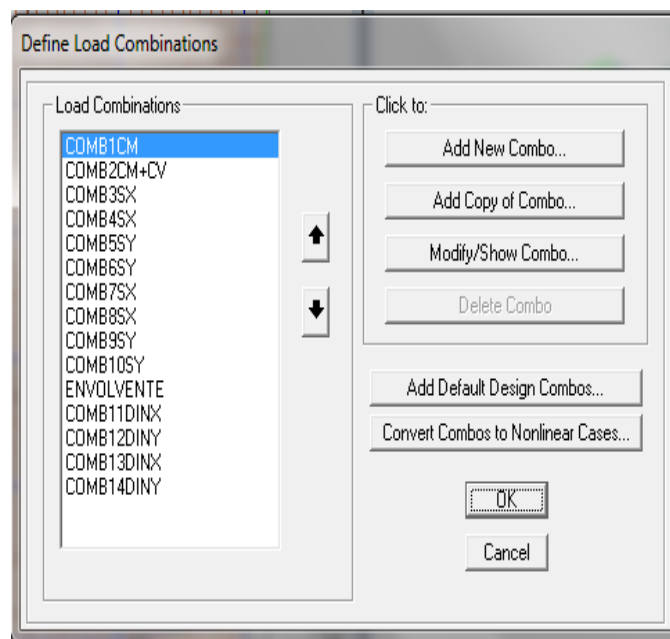
- Seleccionar Código, por la ruta Design/Concrete Frame Design/View preferences y escoger el ACI 318-05 que es el que rige el diseño.



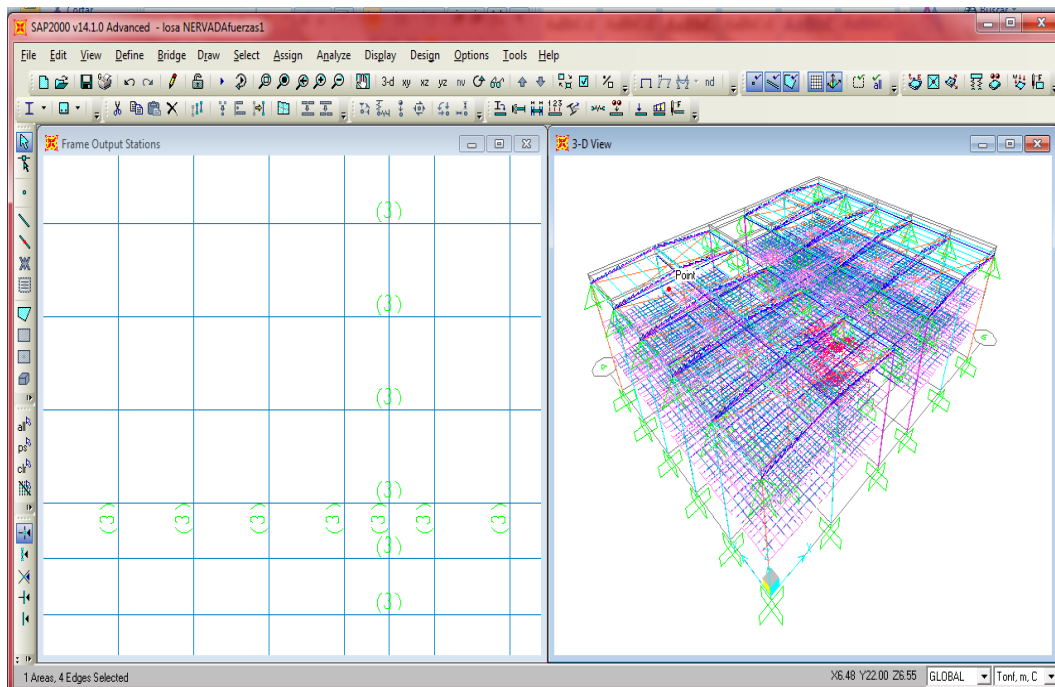
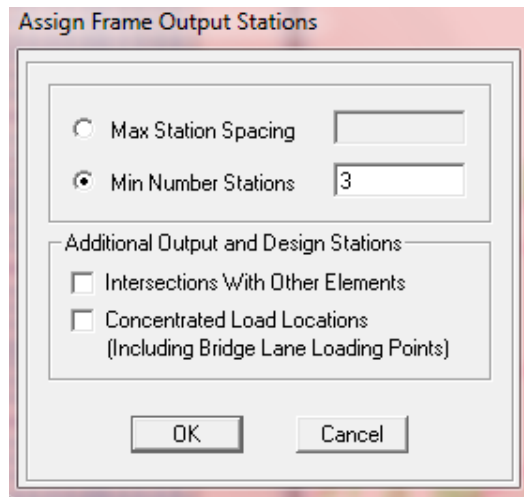
- Definir Combinaciones, por la ruta Define/Loads Combinations.. en este caso escoger las del código que se utiliza Add Default Design Combos.....



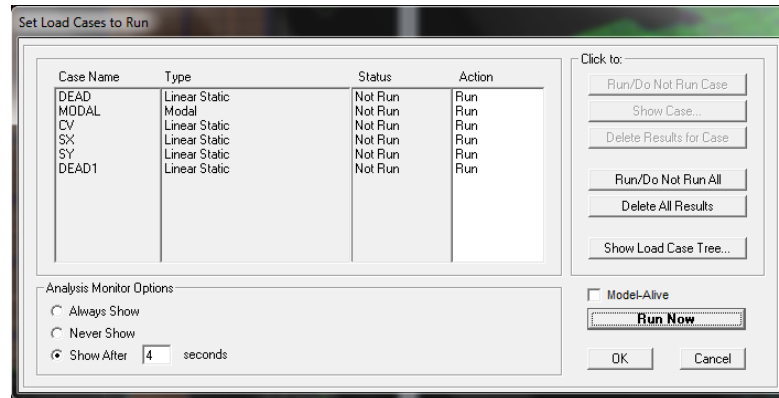
- Adicional a las combinaciones de carga ingresar la envolvente como una combinación adicional para lo cual escogemos “Envelope” en Combination Type; aquí intervienen todas las combinaciones definidas con un factor igual a 1.



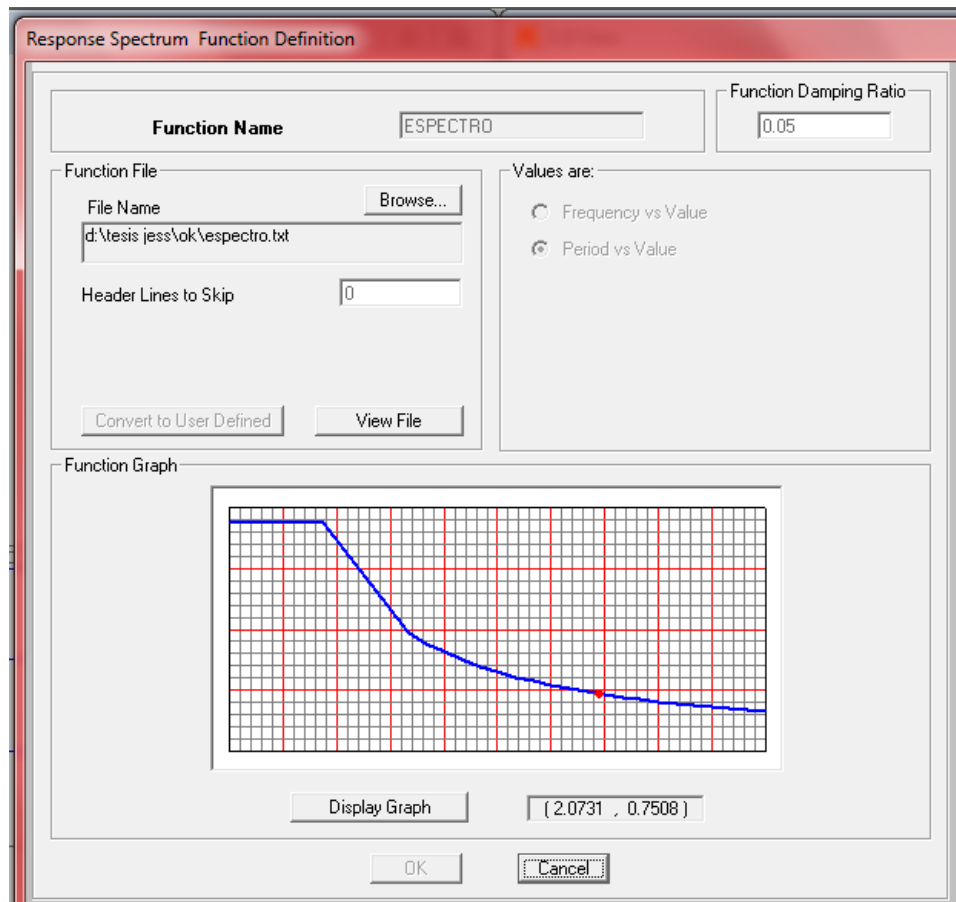
- Datos de Salida, se debe controlar el número de datos que se desea obtener, seleccionar las secciones y por la ruta Assign/Frame/Output Stations...., definir para vigas y nervios 3, y para columnas 2.

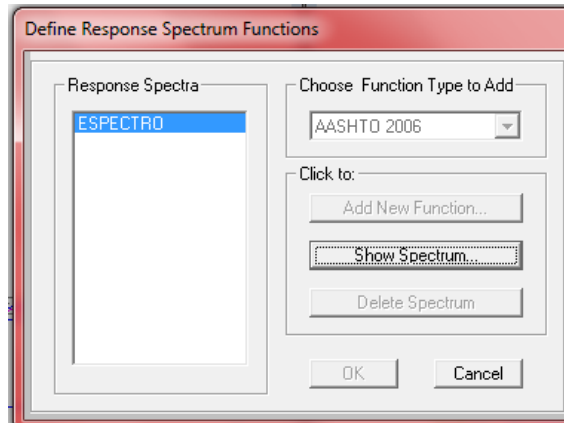


- Analizar estáticamente el modelo por la ruta **Analyze/Run Analysis** escoger los casos a ser analizados por el programa y pulsar “Run Now”

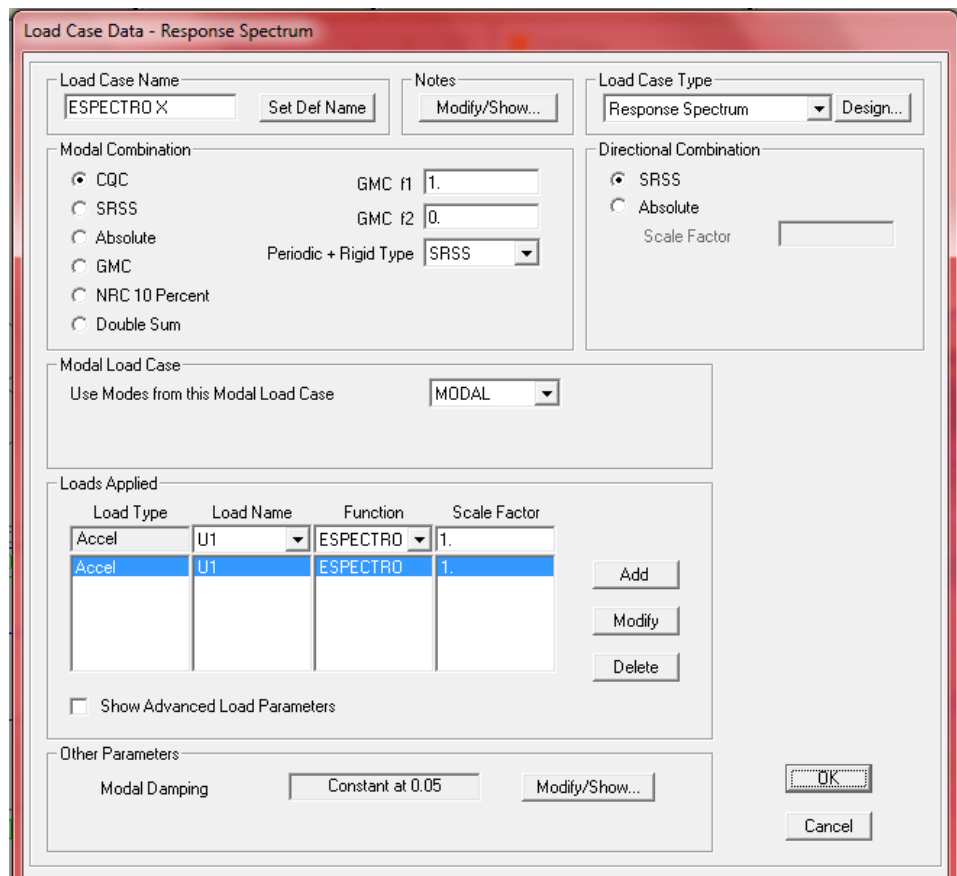


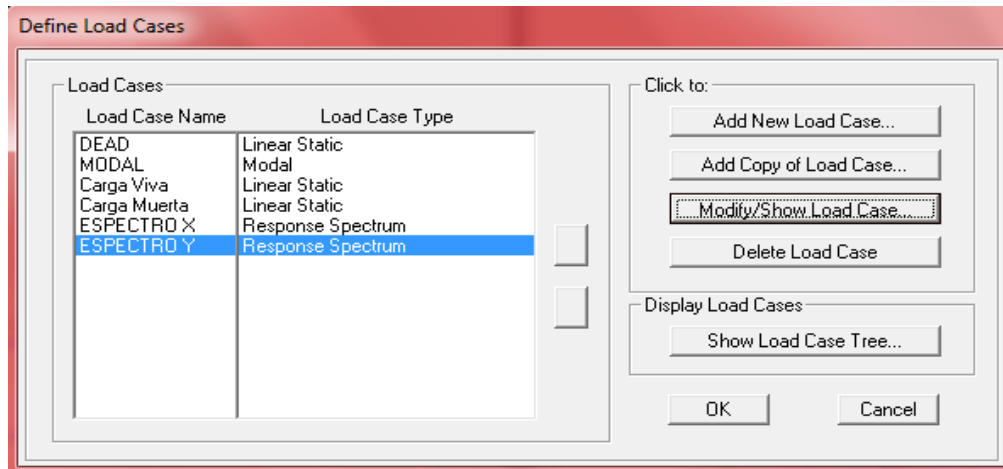
- Análisis Modal Espectral, este es el análisis dinámico por medio del cual la respuesta dinámica de la estructura se obtiene como la superposición de las respuestas de los diferentes modos de vibración, por la ruta Define/Functions /Response Spectrum. Descargar el archivo del espectro antes guardado como archivo .txt y dibujar el modelo.



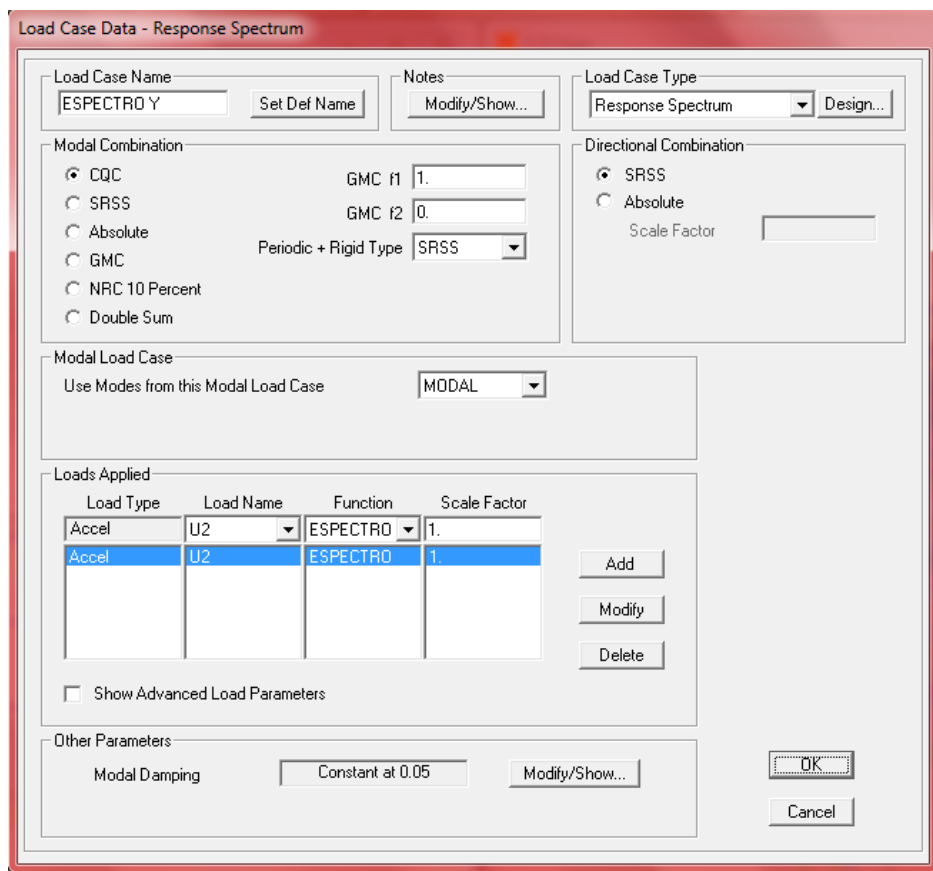


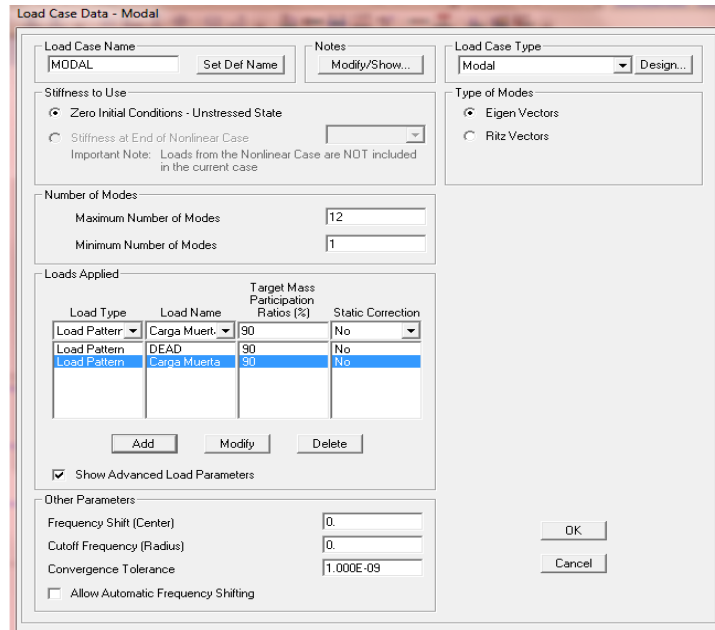
- Definir Casos de Carga, por la ruta Define/Loads Cases../Add New Loads Cases y definir DINAMICOX con U1 y DINAMICOY con U2, en Scale Factor ingresar el valor antes calculado como aceleración.





- Activar Factor de Participación de Masa Modal, en Define Loads Cases modificar el Modal en Target Mass Participation Ratios con un factor de 90% de las cargas permanentes de este modo el programa hará participar el número de modos para el porcentaje de masa indicada.





- Analizar, finalmente se manda a analizar.

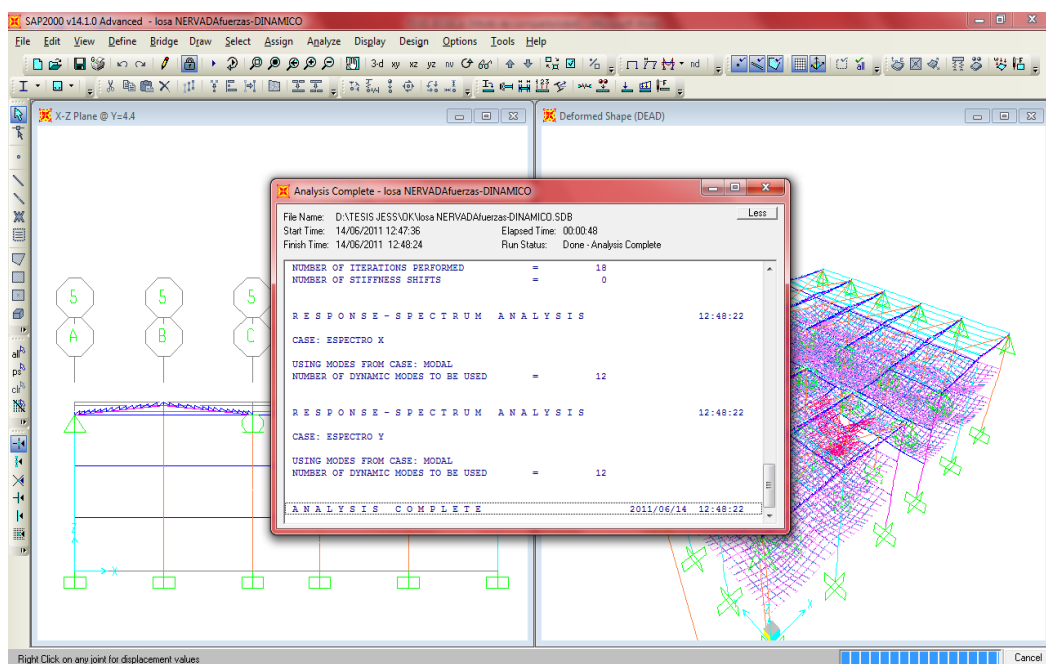
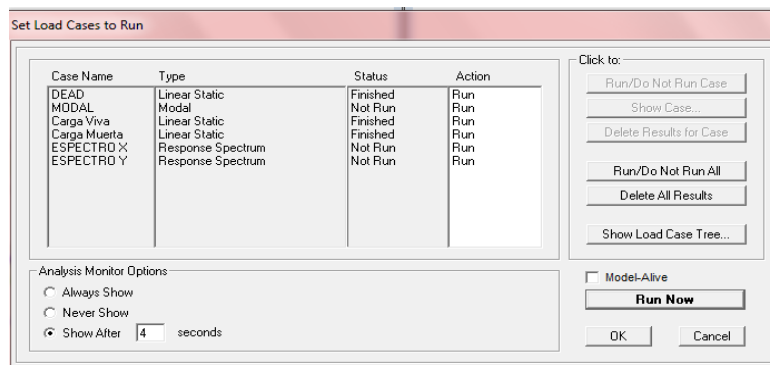


Tabla VI.3.1 Comparación de Resultados de Vigas.

NIVEL	EJES	MOMENTO CALCULADO (ANÁLISIS) Tonf-m	MOMENTO SOLICITANTE (ESTÁTICO) Tonf-m	MOMENTO SOLICITANTE (DINÁMICO) Tonf-m	PORCENTAJE (ESTÁTICO)%	PORCENTAJE (DINÁMICO)%
Nv. +3.35m	A,F	11.66	5.42	3.36	46.48	28.82
	B,E	13.91	8.37	6.48	60.17	46.59
	C,D	12.29	7.33	5.81	59.64	47.27
	1,6	13.08	6.51	5.57	49.77	42.58
	2,5	14.07	12.07	11.24	85.79	79.89
	3,4	14.19	12.00	11.07	84.57	78.01
Nv. +6.55m	A,F	12.74	4.26	3.16	33.44	24.80
	B,E	15.39	6.78	6.27	44.05	40.74
	C,D	12.29	7.33	5.81	59.64	47.27
	1,6	13.08	6.51	5.57	49.77	42.58
	2,5	16.54	11.69	11.07	70.68	66.93
	3,4	16.76	11.50	10.9	68.62	65.04
Nv. +9.75m	A,F	5.17	4.82	1.14	93.23	22.05
	B,E	6.78	1.62	1.37	23.89	20.21
	C,D	4.86	4.27	2.97	87.86	61.11
	1,6	7.87	2.6	1.42	33.04	18.04
	2,5	8.61	3.76	2.83	43.67	32.87
	3,4	11.26	4.55	3.25	40.41	28.86

6.6.4 ANÁLISIS DE COLUMNAS

6.6.4.1.1 COLUMNA 35X35. (C5) Nv. +3.35m

Tabla VI.4.1.1 CARGA, MOMENTOS RESISTENTES Y C

Po	Mo	c	Pu	Mu
-3.374	9.041	5.000	-2.3616	6.32901
31.728	13.235	10.000	22.2098	9.264578
47.659	14.466	13.000	33.3616	10.12605
58.280	15.061	15.000	40.7962	10.54239
99.120	15.722	19.200	69.3842	11.0053
94.696	15.614	18.000	66.2873	10.92991
104.337	15.448	20.000	73.036	10.81332
130.188	14.734	22.000	91.1315	10.31393
146.820	13.953	24.000	102.774	9.767048
199.874	11.303	34.650	139.912	7.911883
282.789	0	0	197.952	0

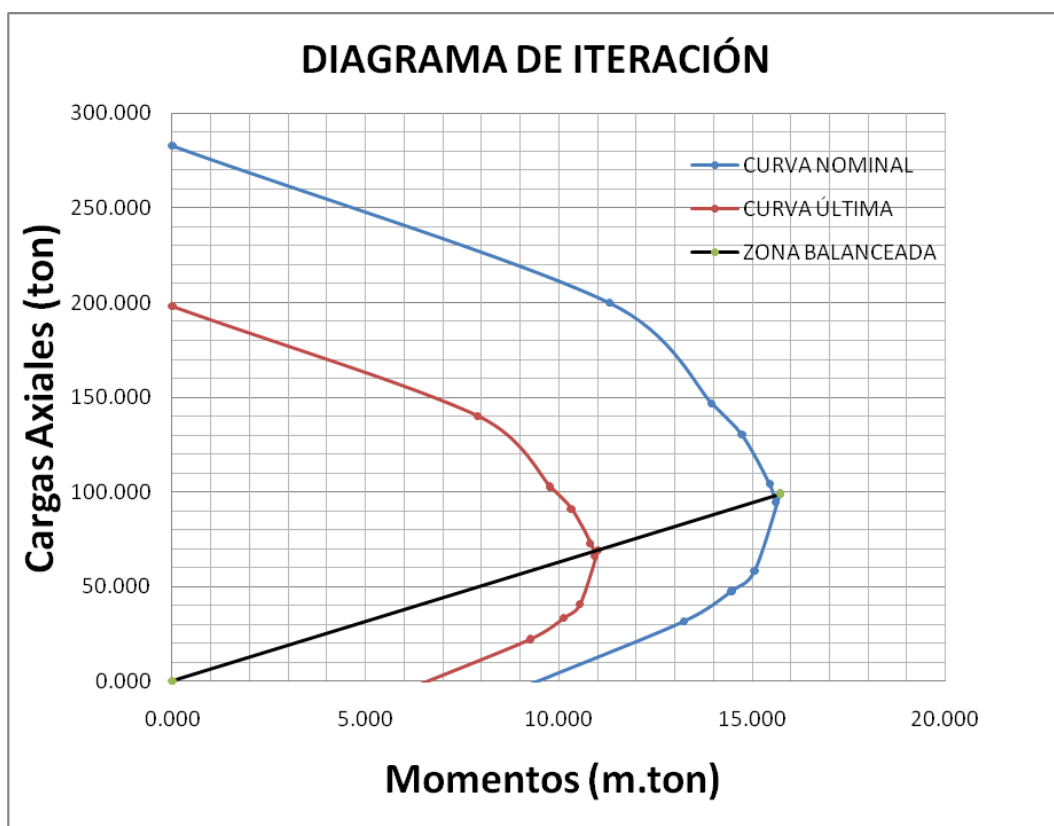


Gráfico VI.3. DIAGRAMA DE ITERACIÓN

6.6.4.1.2 COLUMNA 35X35. (C5) Nv. +3.35m

Tabla VI.4.1.2 MOMENTOS RESISTENTES SAP 2000

	P	M3
1	161.6978	0
2	161.6978	5.1843
3	142.5807	7.598
4	118.8159	9.6897
5	91.894	11.4953
6	58.8784	13.2796
7	50.3806	14.3912
8	34.8427	14.9158
9	1.4838	11.2474
10	63.9777	3.265
11	85.6486	0

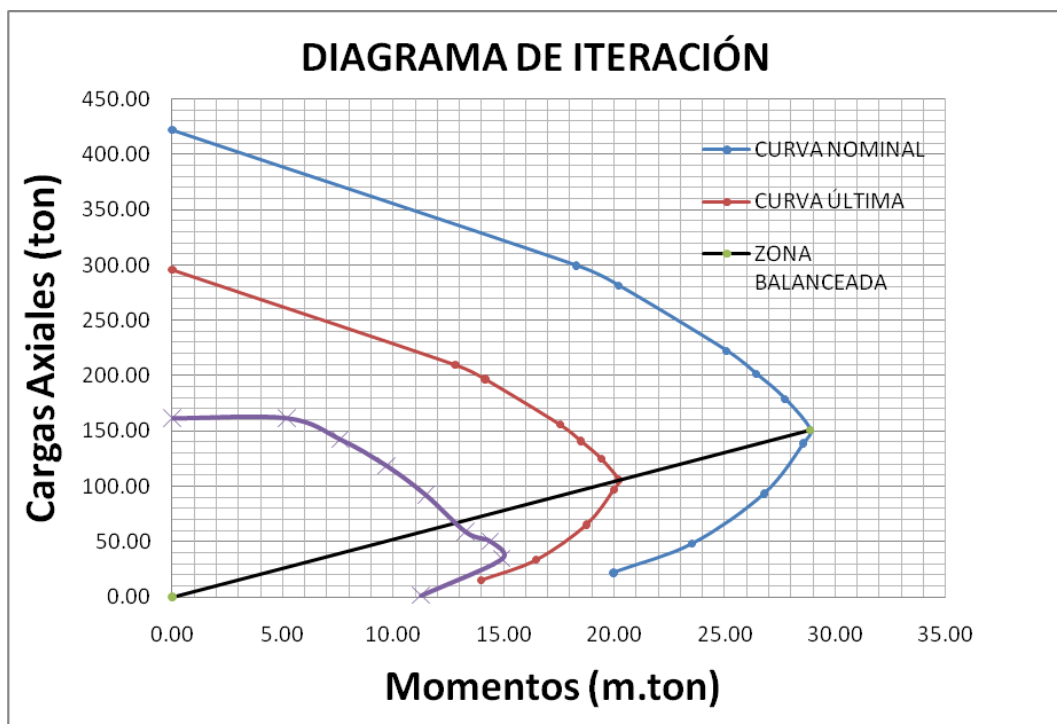


Gráfico VI.4. DIAGRAMA DE ITERACIÓN

6.6.4.2.1 COLUMNA 35X35. (F5) Nv. +6.55m

Tabla VI.4.2.1 CARGA, MOMENTOS RESISTENTES Y C

Po	Mo	C	Pu	Mu
-3.374	9.041	5.000	-2.3616	6.32901
31.728	13.235	10.000	22.2098	9.264578
47.659	14.466	13.000	33.3616	10.12605
58.280	15.061	15.000	40.7962	10.54239
99.120	15.722	19.200	69.3842	11.0053
94.696	15.614	18.000	66.2873	10.92991
104.337	15.448	20.000	73.036	10.81332
130.188	14.734	22.000	91.1315	10.31393
146.820	13.953	24.000	102.774	9.767048
199.874	11.303	34.650	139.912	7.911883
282.789	0	0	197.952	0

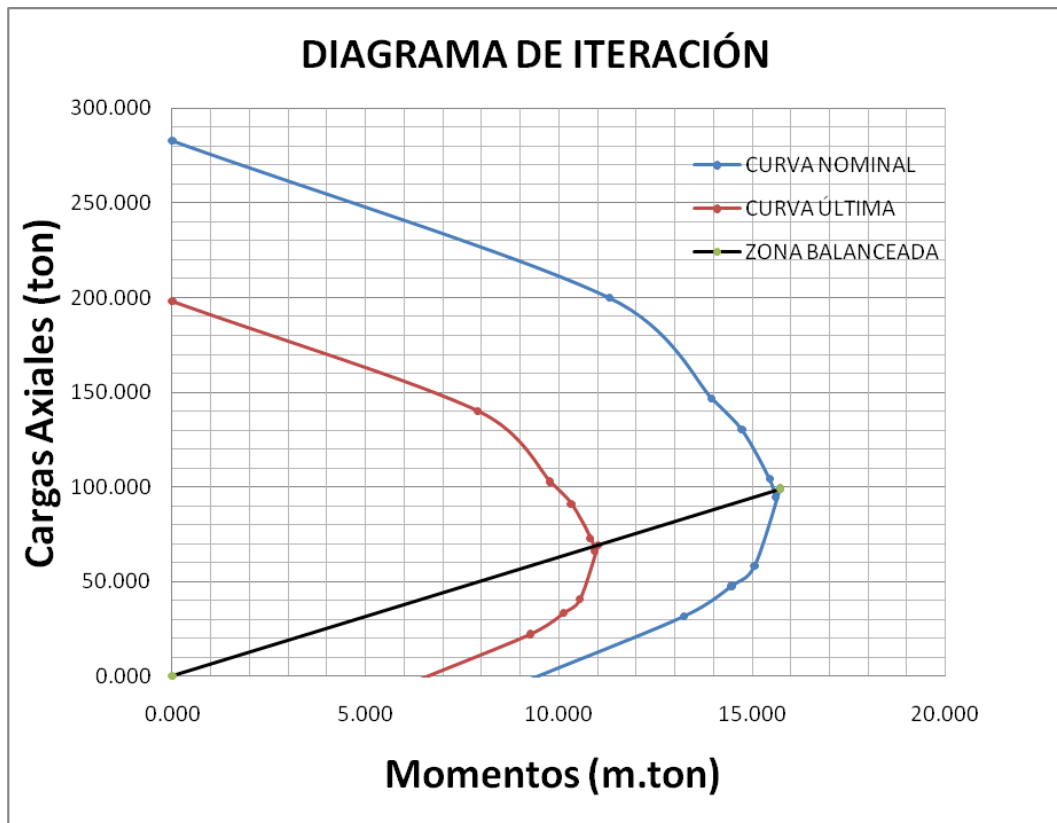


Gráfico VI.5. DIAGRAMA DE ITERACIÓN

6.6.4.2.2 COLUMNA 35X35. (F5) Nv. +3.35m

Tabla VI.4.2.2 MOMENTOS RESISTENTES SAP 2000

	P	M3
1	174.7758	0
2	174.7758	5.8837
3	151.6106	8.4688
4	125.8974	10.7923
5	96.1929	12.9291
6	58.7843	15.2138
7	49.1566	16.5129
8	31.1822	17.1738
9	6.5894	12.9803
10	85.2889	3.4226
11	108.2837	0

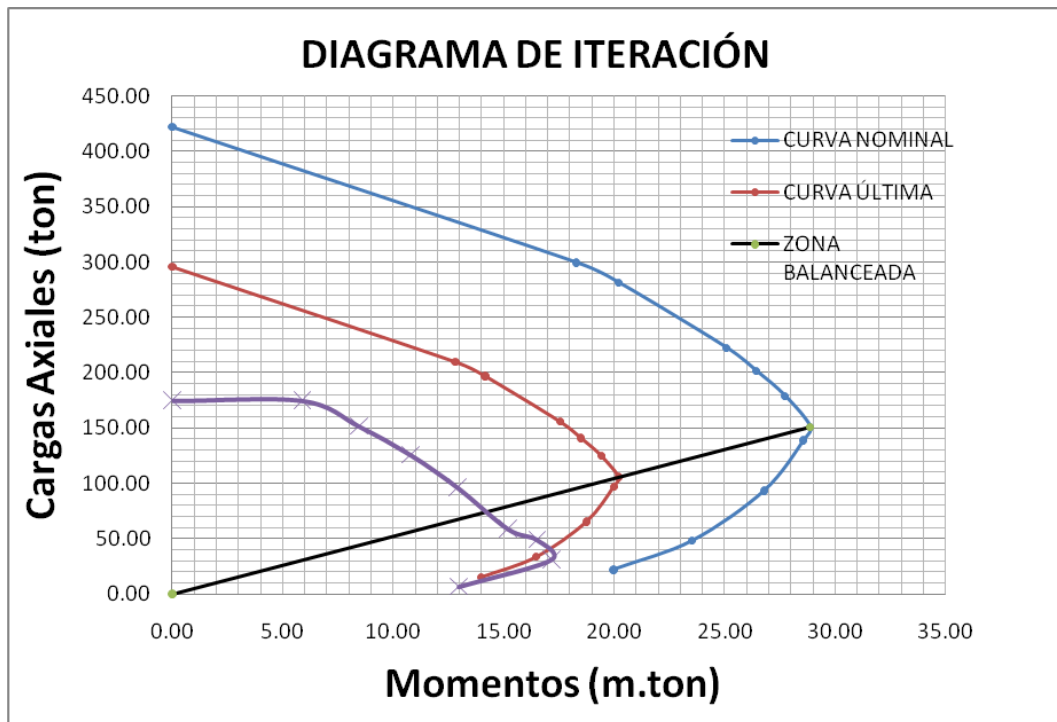


Gráfico VI.6. DIAGRAMA DE ITERACIÓN

6.6.4.3.1 COLUMNA 35X35. (C3) Nv. +0.00

Tabla VI.4.3.1 CARGA, MOMENTOS RESISTENTES Y C

Po	Mo	C	Pu	Mu
-3.374	9.041	5.000	-2.3616	6.32901
31.728	13.235	10.000	22.2098	9.264578
47.659	14.466	13.000	33.3616	10.12605
58.280	15.061	15.000	40.7962	10.54239
99.120	15.722	19.200	69.3842	11.0053
94.696	15.614	18.000	66.2873	10.92991
104.337	15.448	20.000	73.036	10.81332
130.188	14.734	22.000	91.1315	10.31393
146.820	13.953	24.000	102.774	9.767048
199.874	11.303	34.650	139.912	7.911883
282.789	0	0	197.952	0

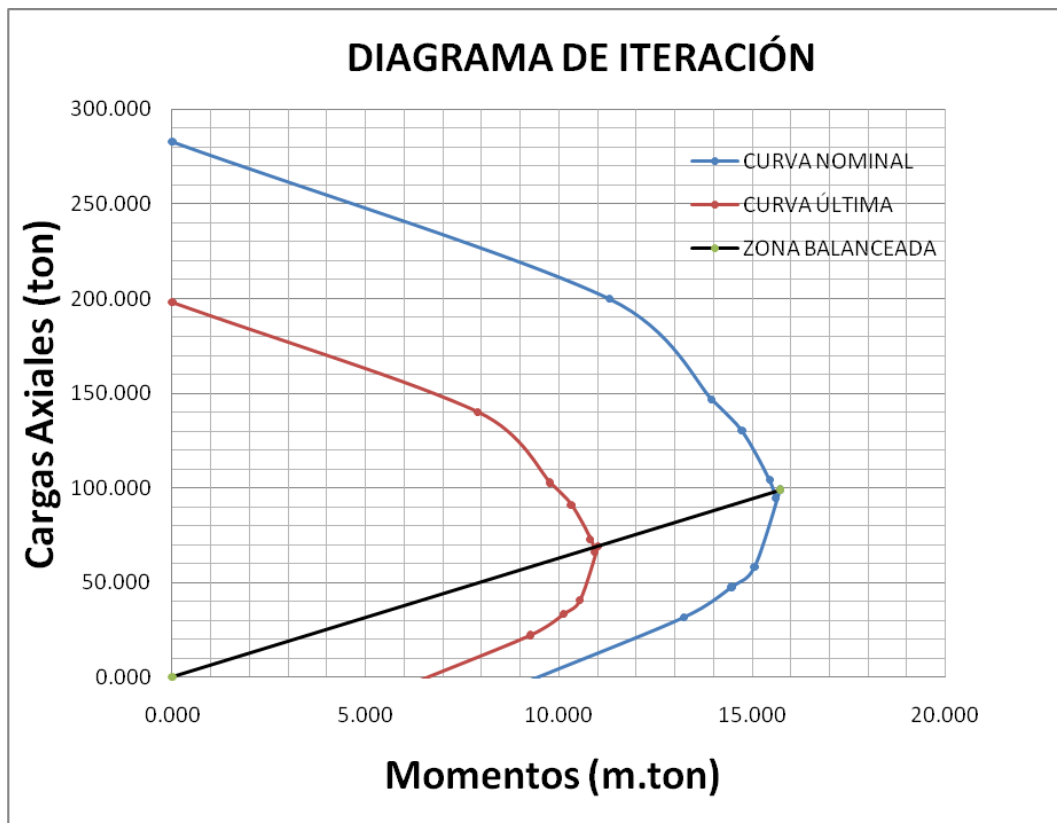


Gráfico VI.7. DIAGRAMA DE ITERACIÓN

6.6.4.3.2 COLUMNA 35X35. (C3) Nv. +0.00

Tabla VI.4.3.2 MOMENTOS RESISTENTES SAP 2000

	P	M3
1	138.966	0
2	138.966	3.9686
3	126.8852	6.0844
4	106.5069	7.7731
5	84.4217	9.0032
6	59.0421	9.9177
7	52.5082	10.7035
8	41.2053	10.9911
9	15.5164	8.2354
10	26.9351	2.9912
11	46.305	0

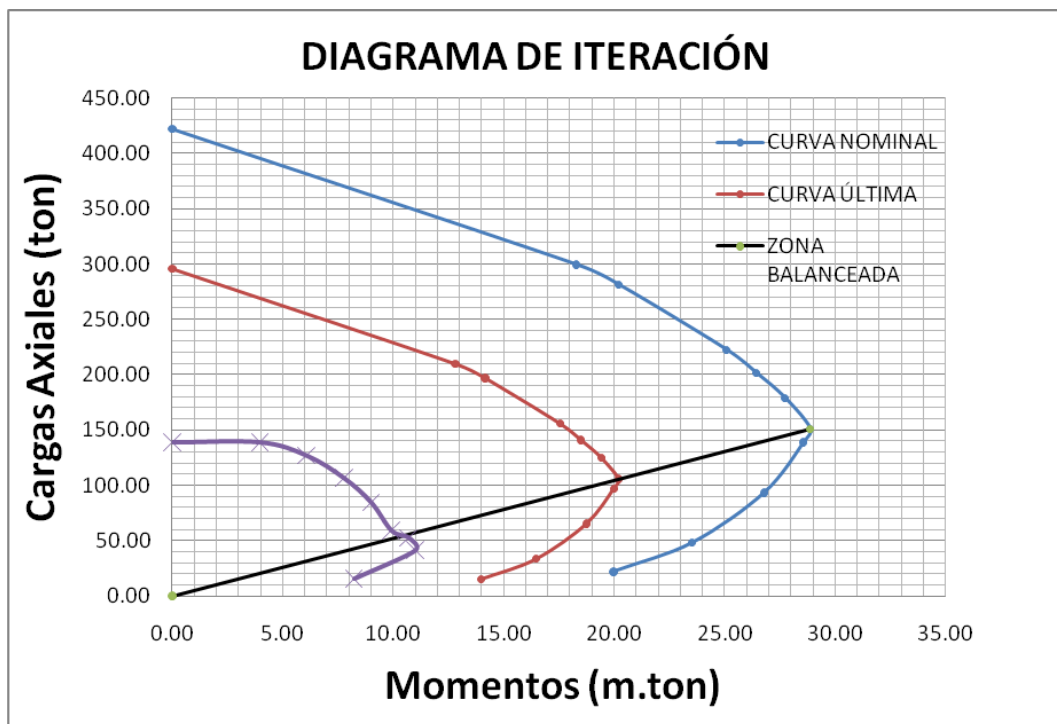


Gráfico VI.8. DIAGRAMA DE ITERACIÓN

6.6.5 ANÁLISIS PUSHOVER.

ANÁLISIS PUSHOVER EN SAP 2000 V.14

- **DEFINIR CASOS DE CARGA.-** Para el análisis Pushover definir dos casos de carga por la ruta: Define / Load Cases

CARGA GRAVITACIONAL NO LINEAL (CGNL) como se indica a continuación:

Load Case Data - Nonlinear Static

Load Case Name: CGNL Notes: Load Case Type: Static

Initial Conditions:
 Zero Initial Conditions - Start from Unstressed State
 Continue from State at End of Nonlinear Case

Modal Load Case: All Modal Loads Applied Use Modes from Case: MODAL

Loads Applied

Load Type	Load Name	Scale Factor
Load Pattern	Carga Muerta	1.
Load Pattern	DEAD	1.
Load Pattern	Carga Viva	0.25

Other Parameters:
Load Application: Full Load
Results Saved: Final State Only
Nonlinear Parameters: Default

PUSHOVER como se indica a continuación:

Load Case Data - Nonlinear Static

Load Case Name: PUSHOVER Notes: Load Case Type: Static

Initial Conditions:
 Zero Initial Conditions - Start from Unstressed State
 Continue from State at End of Nonlinear Case

Modal Load Case: All Modal Loads Applied Use Modes from Case: MODAL

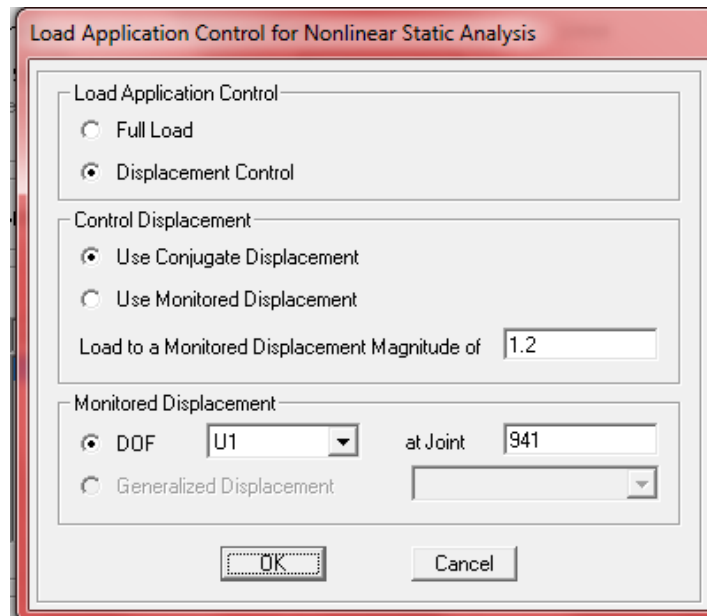
Loads Applied

Load Type	Load Name	Scale Factor
Accel	UX	1.
Accel	UX	-1.

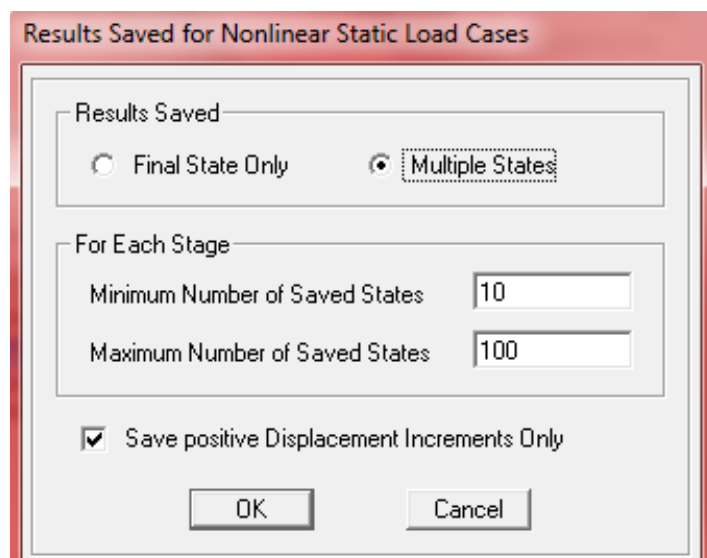
Other Parameters:
Load Application: Full Load
Results Saved: Final State Only
Nonlinear Parameters: Default

Aquí cambiar otros parámetros así:

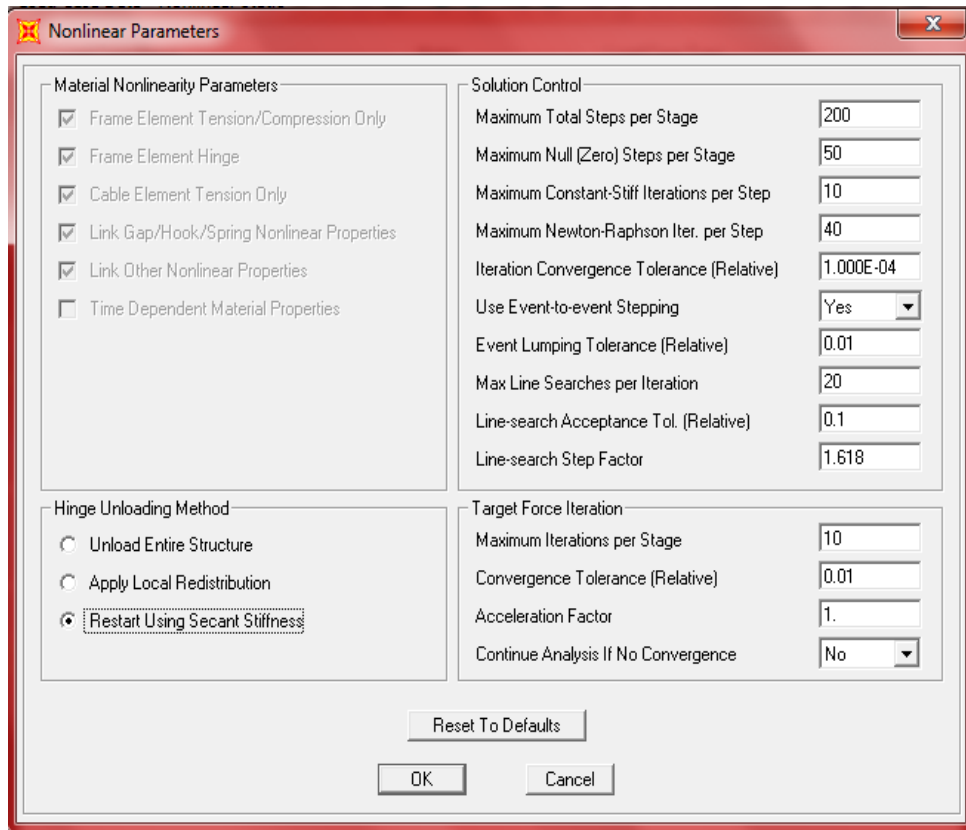
Load Application.



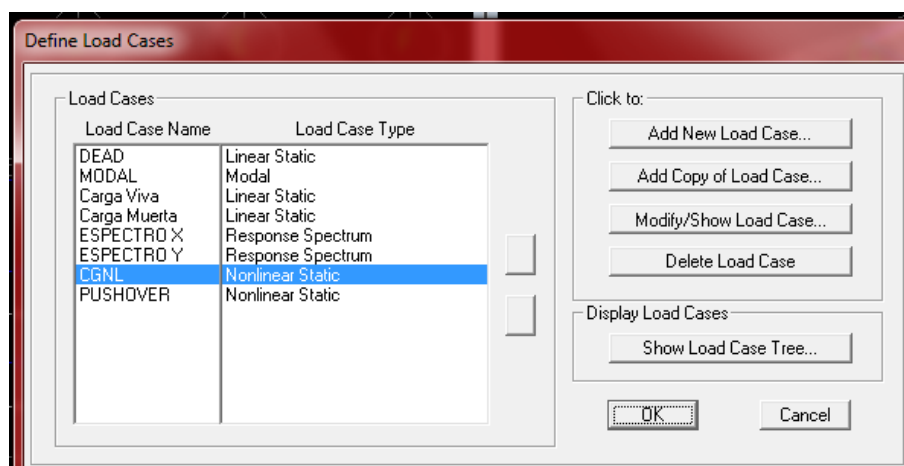
Results Saved.



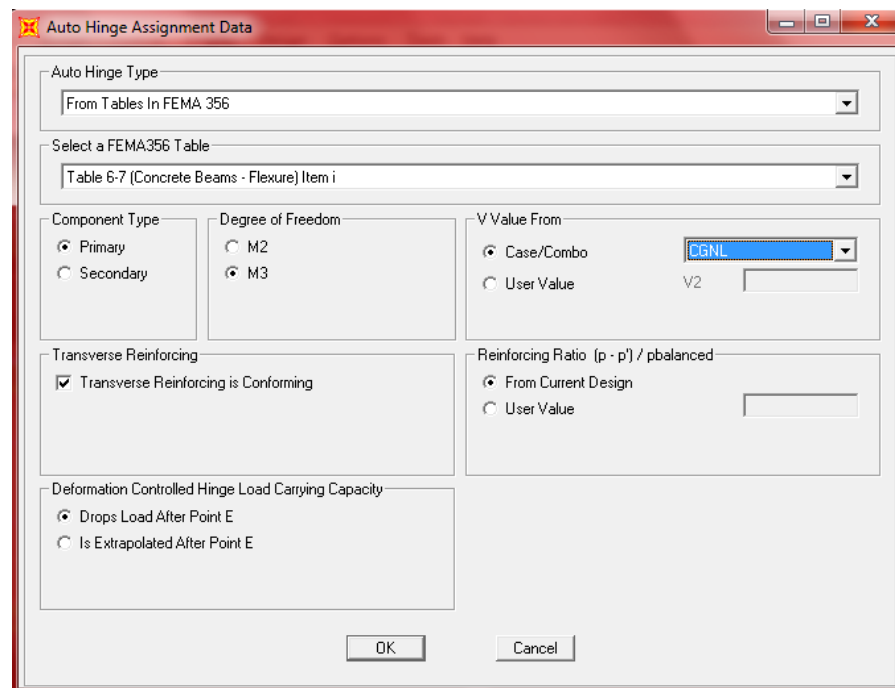
Nonlinear Parameters.



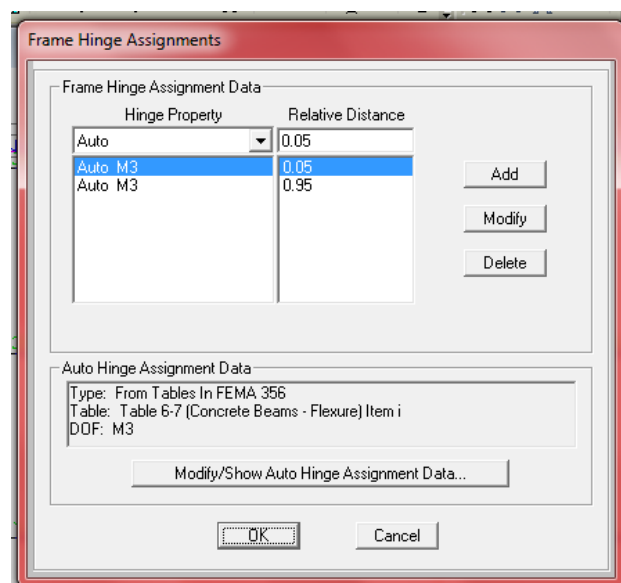
Finalmente:

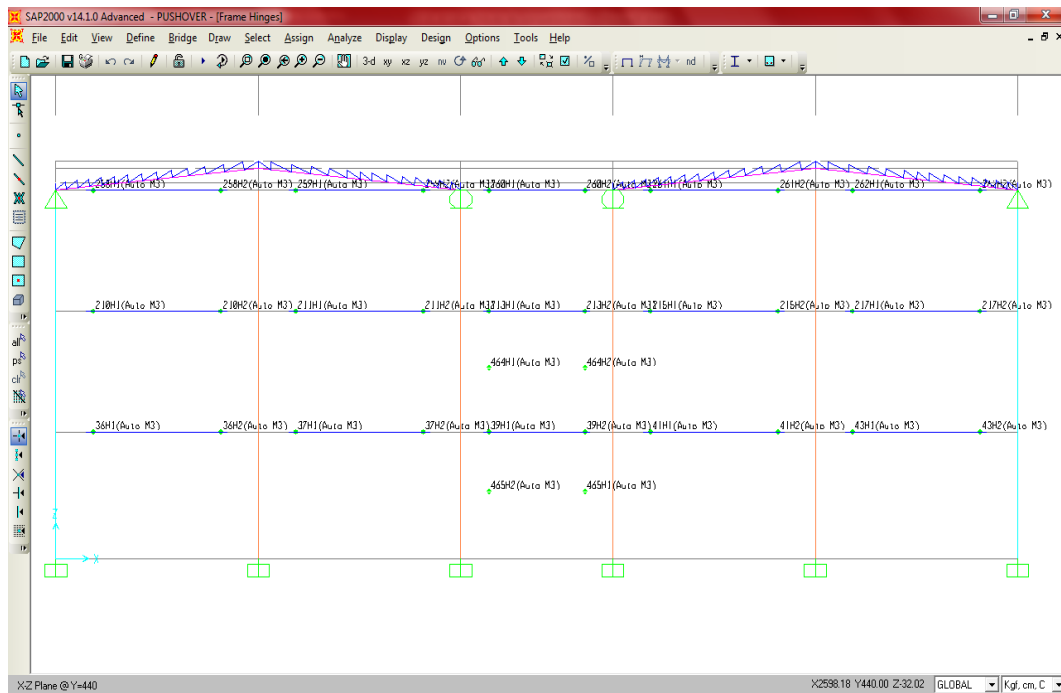


- **DEFINIR RÓTULAS PLÁSTICAS PARA VIGAS.-** Seleccionar todas las vigas y por la ruta Assign/Frame/Hinges. Definir la posición de las rótulas plásticas a 0.1 en Auto Hinge Type, escoger From Tables in FEMA 356 en Select a FEMA 356 Table escoger Table 6-7 (Concrete Beams - Flexure) (Vease anexo 10) Item i y M3 como se indica a continuación:

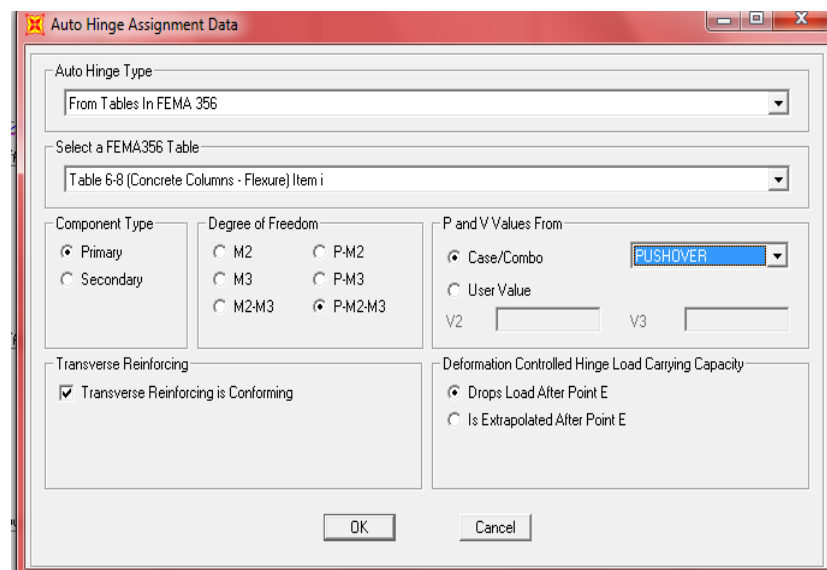


Finalmente:

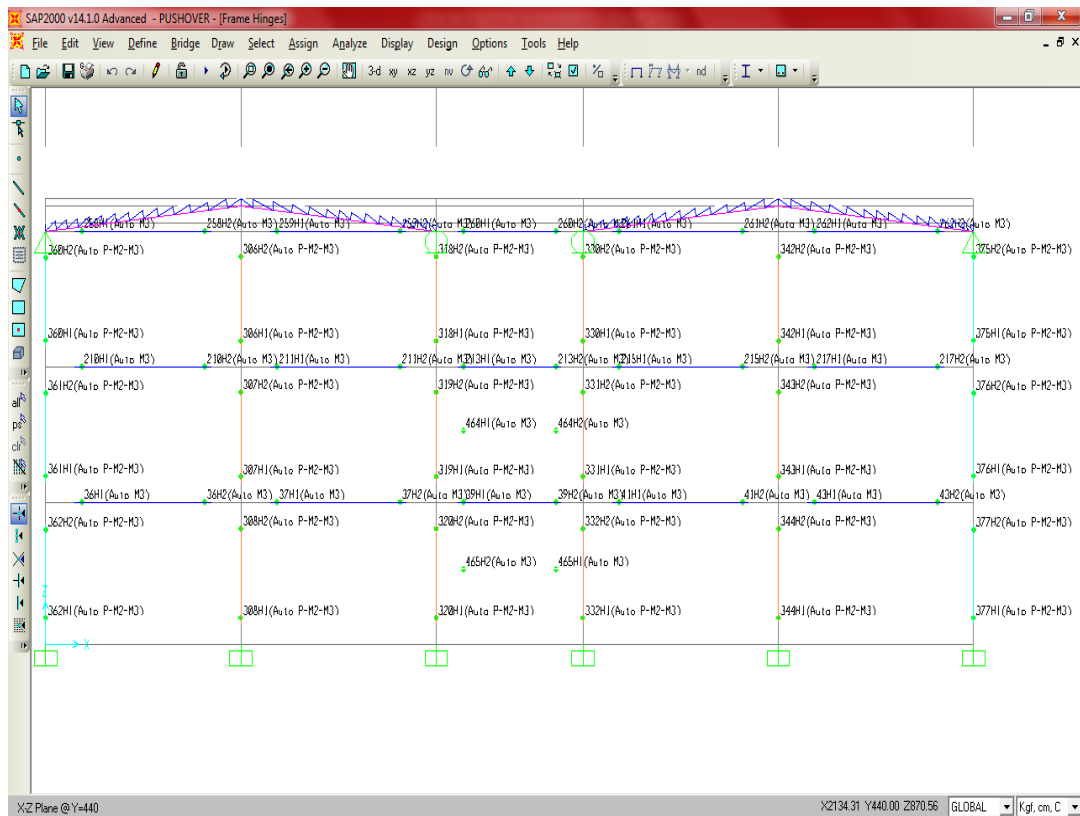
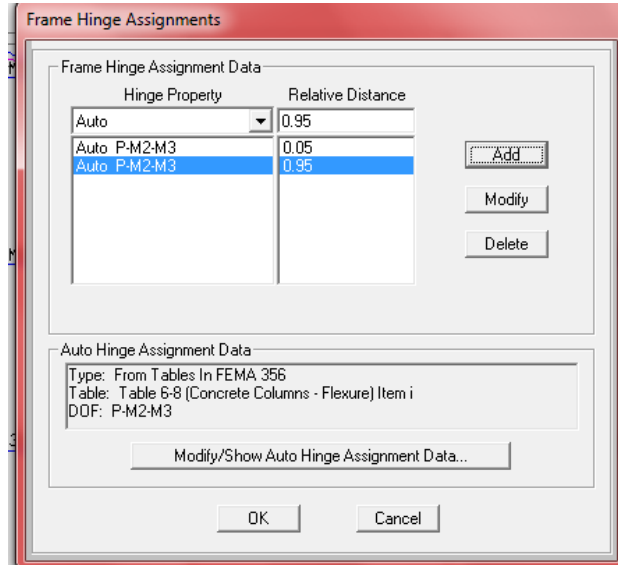


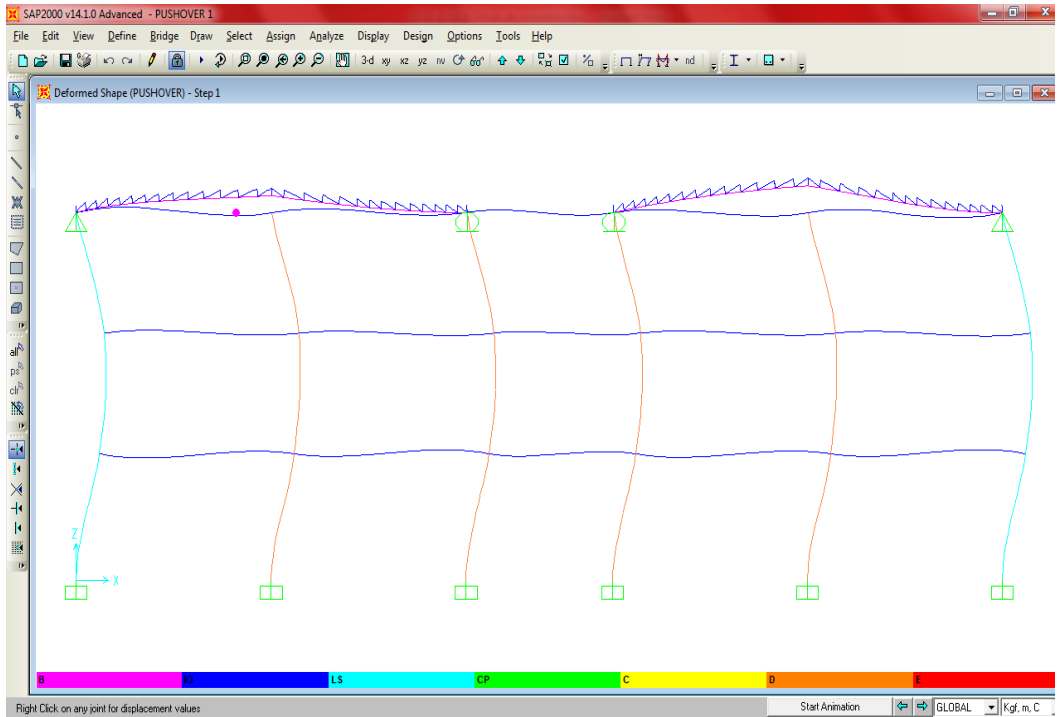


- DEFINIR ROTULAS PLÁSTICAS PARA COLUMNAS.-** Seleccionar todas las columnas y por la ruta Assign/Frame/Hinges. Definir la posición de las rótulas plásticas a 0.1 en Auto Hinge Type escoger From Tables in FEMA 356, en Select a FEMA 256 Table escoger Table 6-8 (Concrete Columns-Flexure) (Véase anexo 11) Ítem i y P-M2-M3 como se indica a continuación:

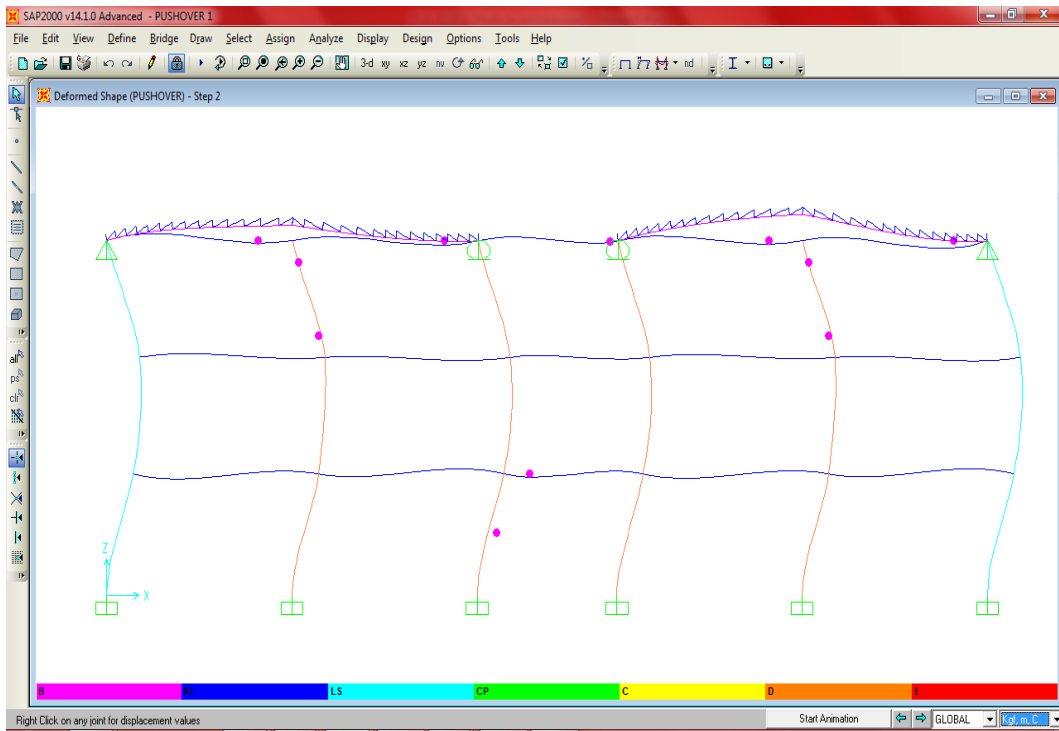


Finalmente:

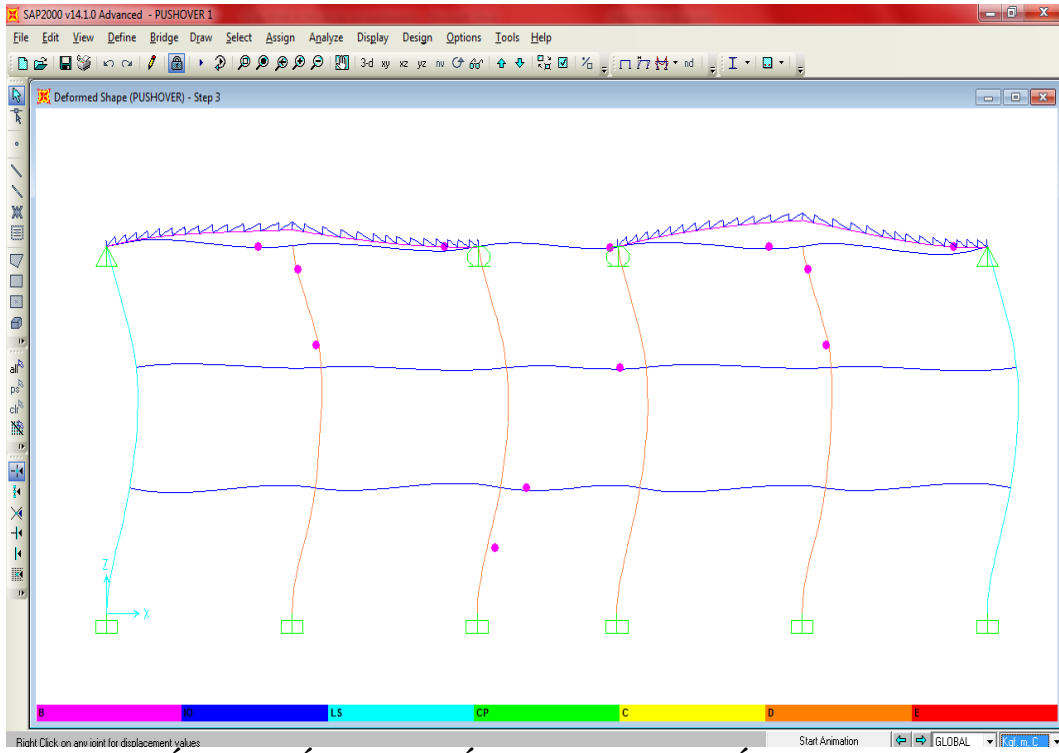




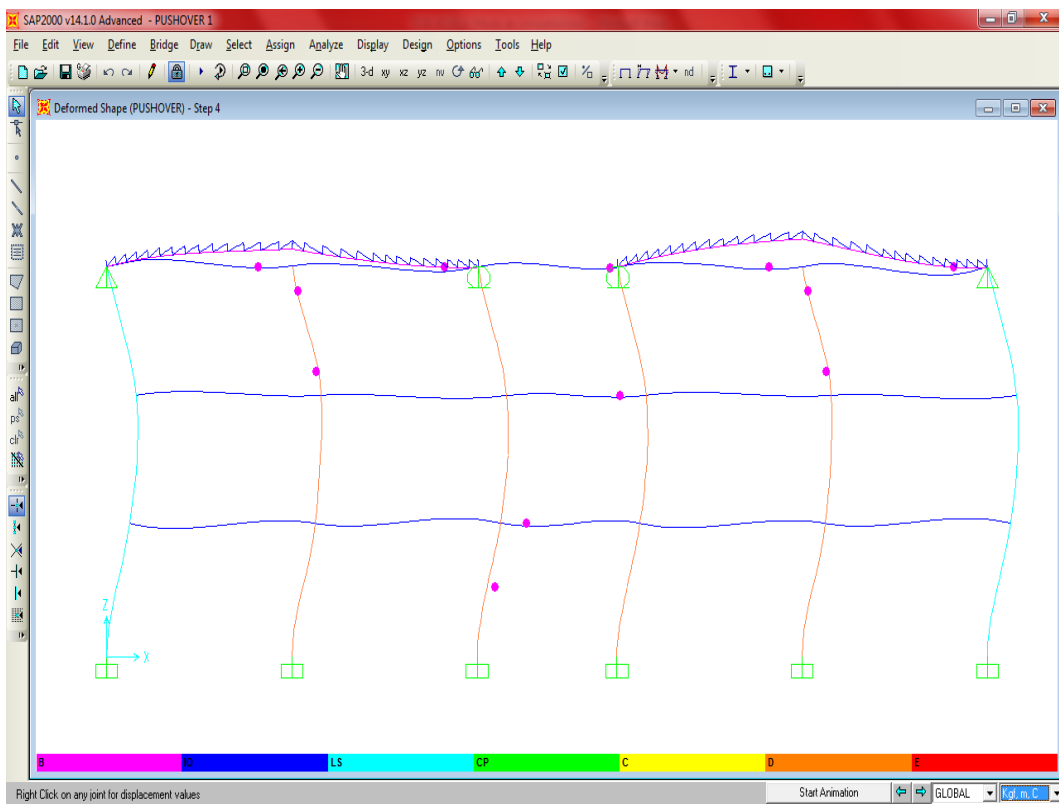
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step1)



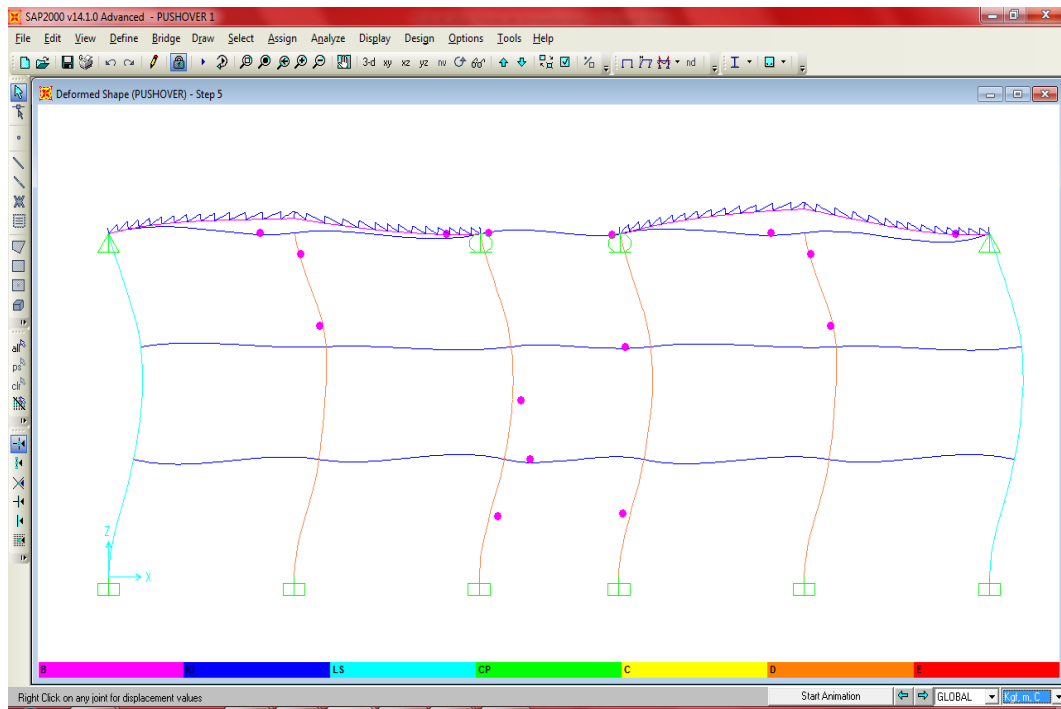
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 2)



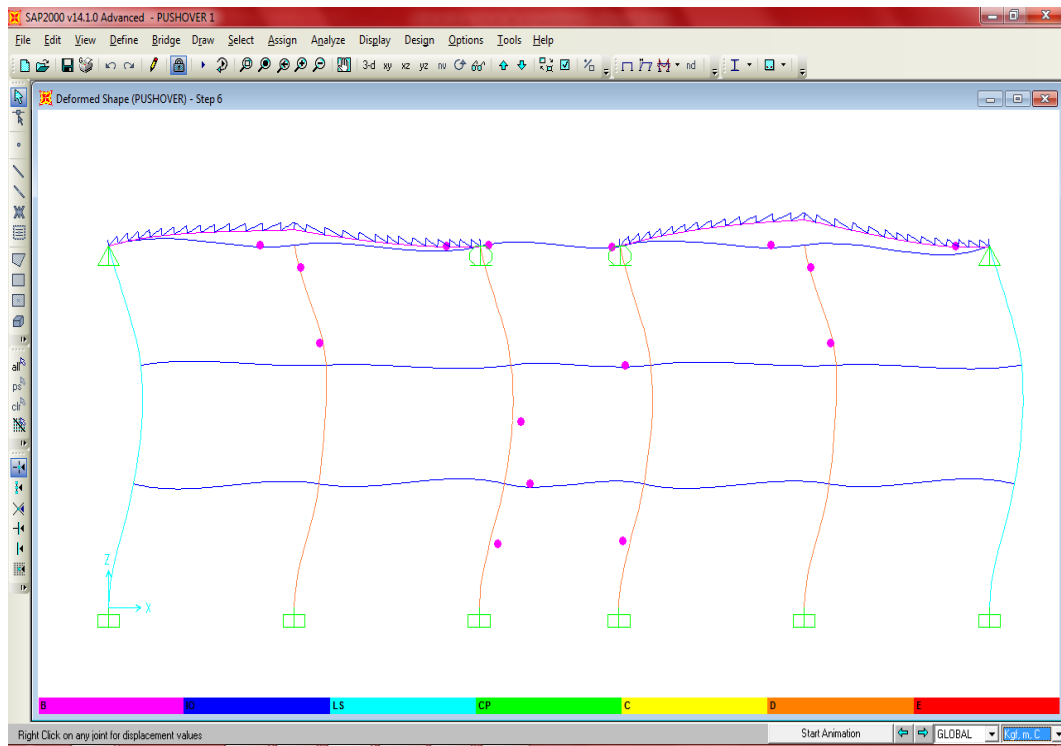
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 3)



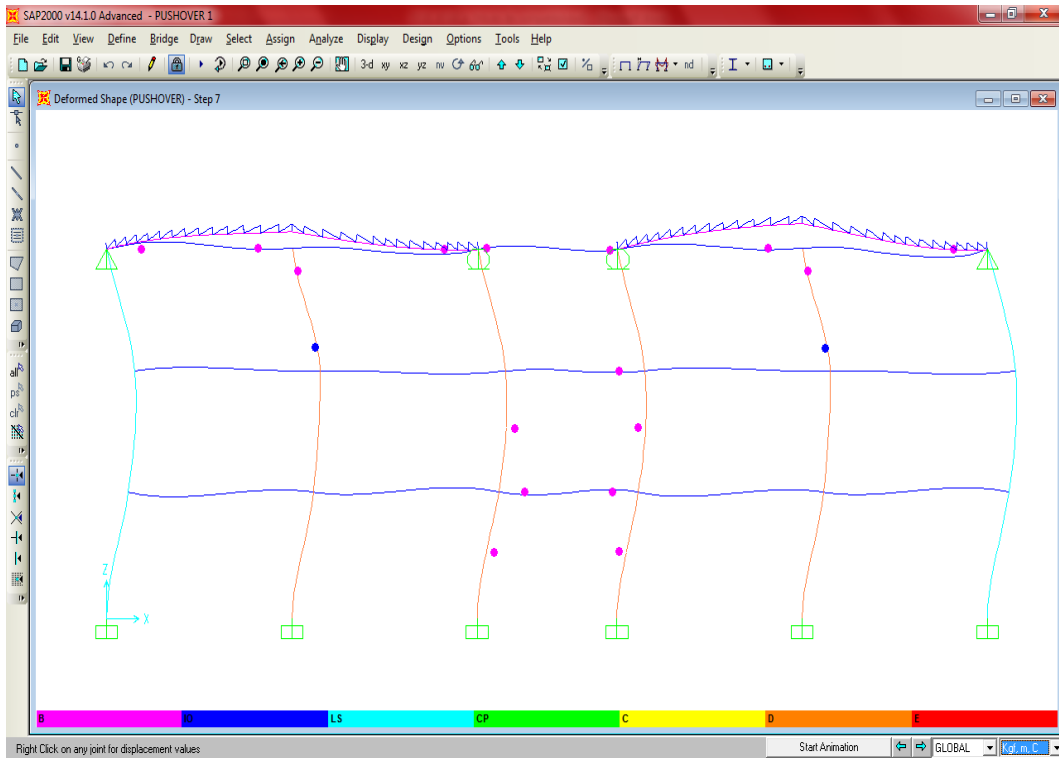
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 4)



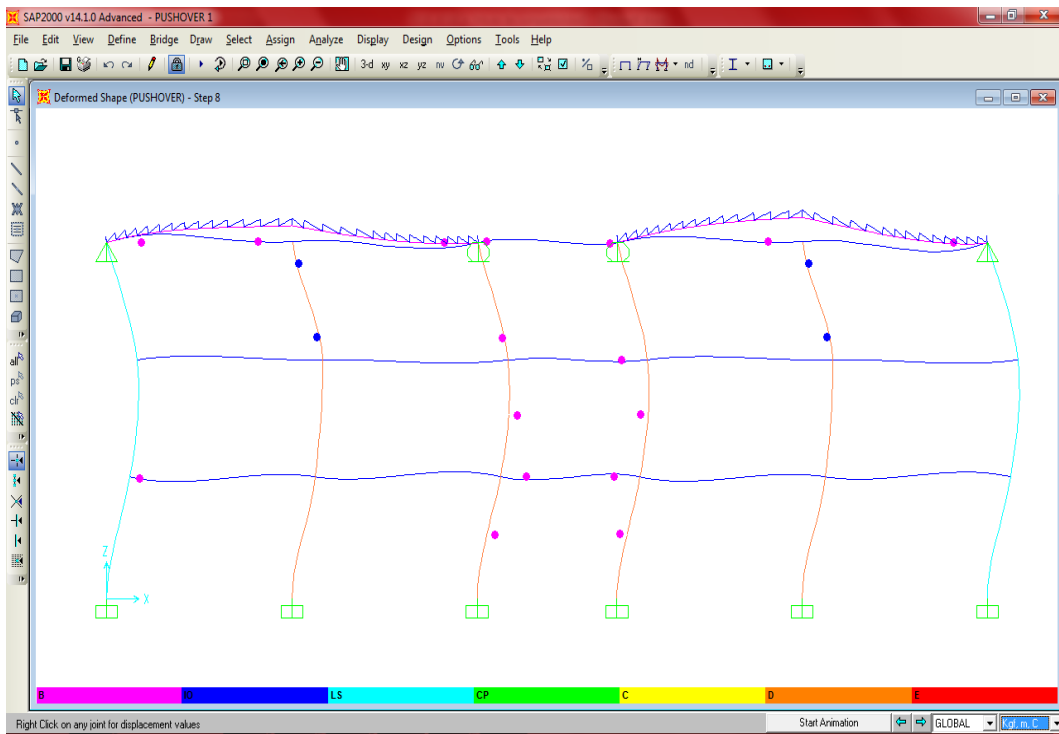
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 5)



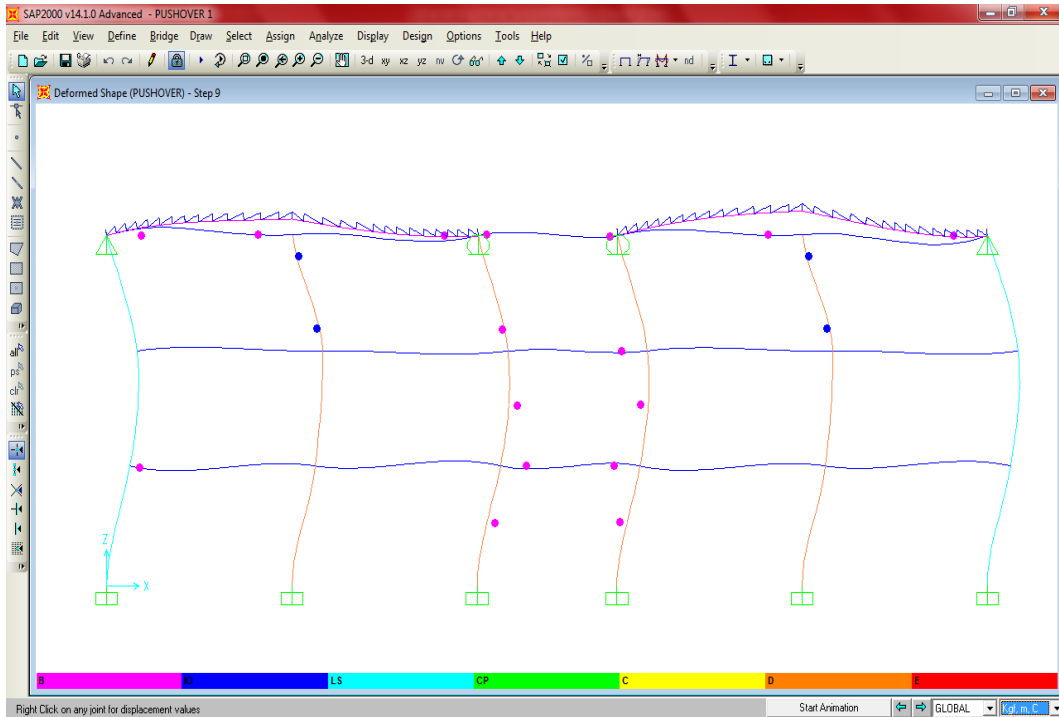
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 6)



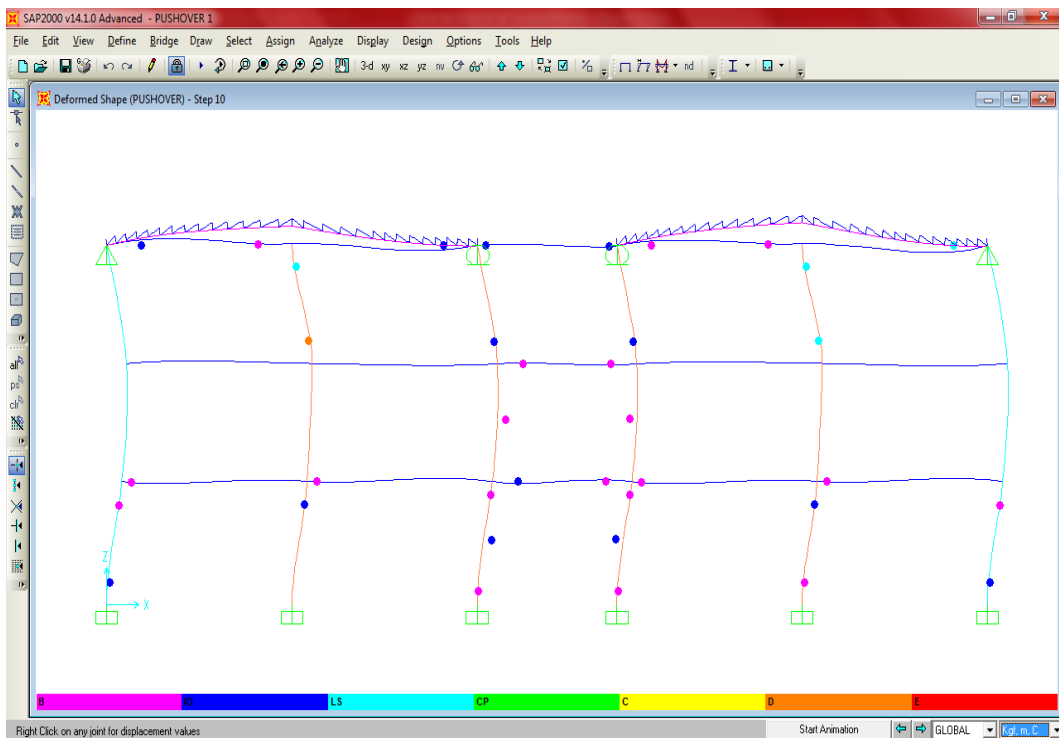
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 7)



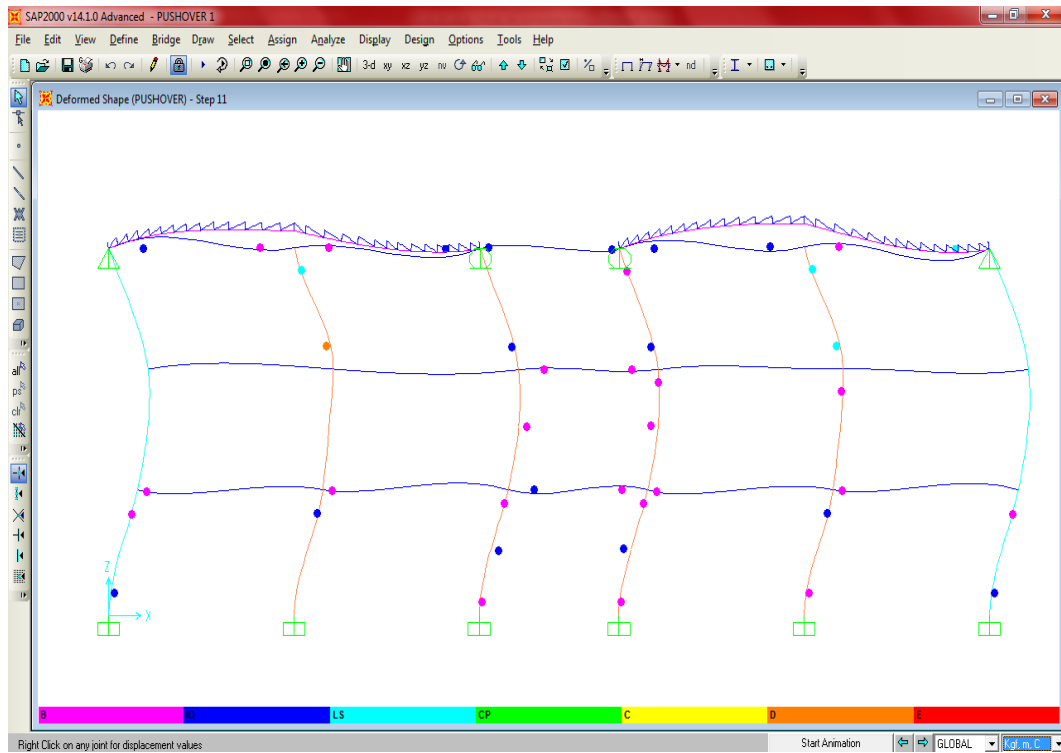
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 8)



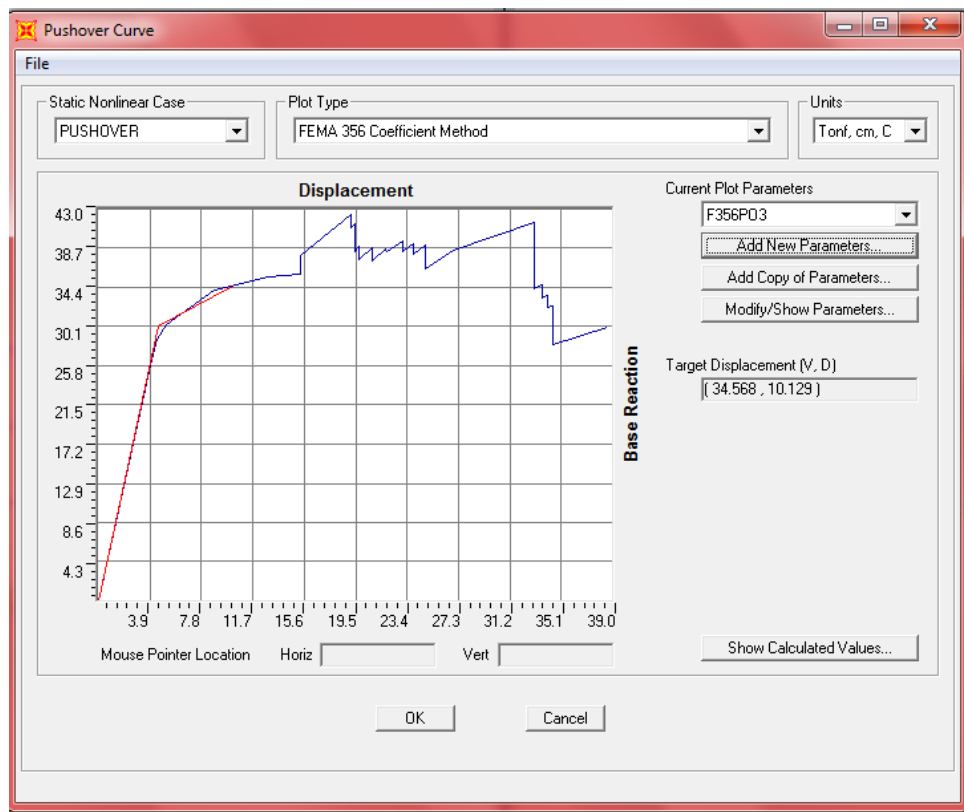
FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 9)



FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y 5 (Step 10)



FORMACIÓN DE RÓTULA PLÁSTICA EN LOS PÓRTICOS 2 y5(Step 11)



CURVA PUSHOVER.

Tabla VI.5 Datos de SAP para Curva de Pushover.

TABLE: Pushover Curve Demand - FEMA356 - PUSHOVER		
Step	Displacement	BaseForce
	Cm	Tonf
0	0.00	0
1	4.00	26.6
2	4.45	28.7
3	5.12	30.3
4	8.77	34
5	12.87	35.6
6	15.31	35.9
7	15.32	37.9
8	19.13	42.5
9	19.13	41
10	19.48	41.4
11	19.48	38.4
12	19.78	38.9
13	19.78	37.4
14	20.75	38.8
15	20.75	37.3
16	21.82	38.7
17	21.82	38.4
18	23.09	39.5
19	23.09	38.4
20	23.87	39.3
21	23.87	38
22	24.79	39
23	24.79	36.5
24	26.89	38.5
25	33.05	41.6
26	33.05	34.3
27	33.66	34.7
28	33.66	33.3
29	34.04	33.5
30	34.04	32.2
31	34.43	32.4
32	34.43	28.1
33	38.62	30

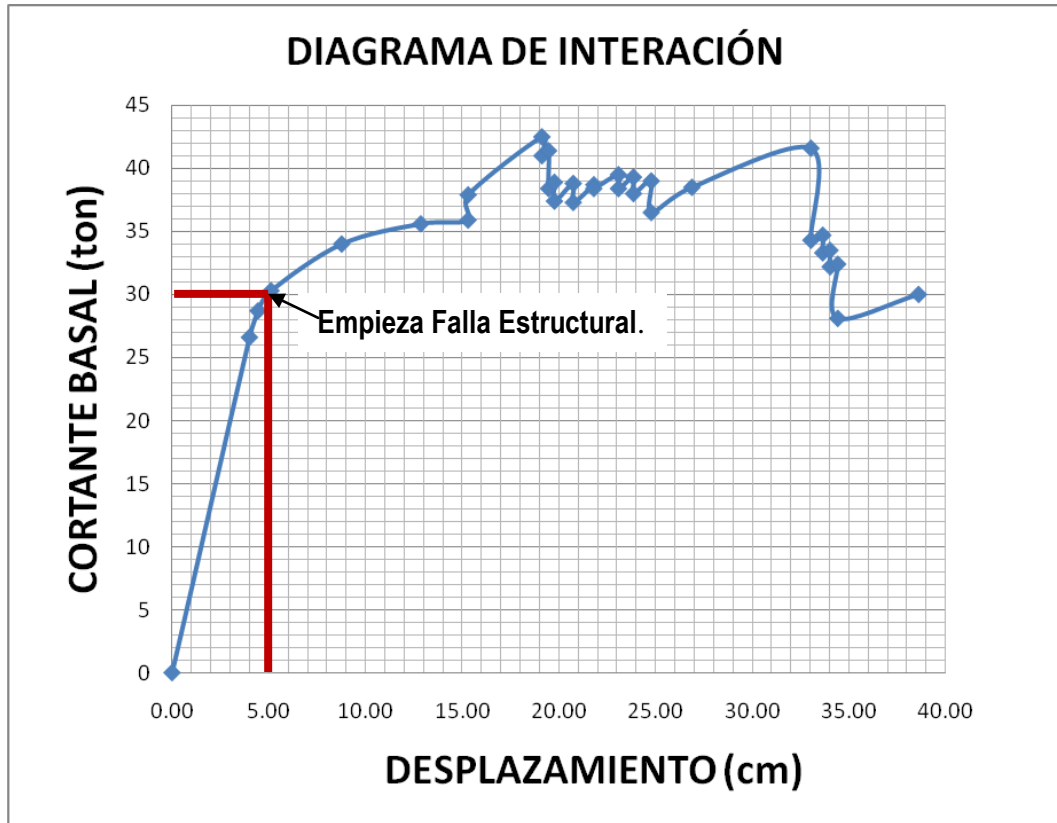


Gráfico VI.9 Curva Pushover Obtenida del Programa SAP 2000

Conclusión:

Cuando la estructura tiene un desplazamiento de 5cm, con un cortante basal de 30ton empieza la falla estructural comenzando el acero a fluir. Con estos datos y la verificación del análisis sismo resistente realizado podemos predecir en forma rápida y confiable que la estructura tendrá un desempeño aceptable ante la presencia eventual de un sismo.

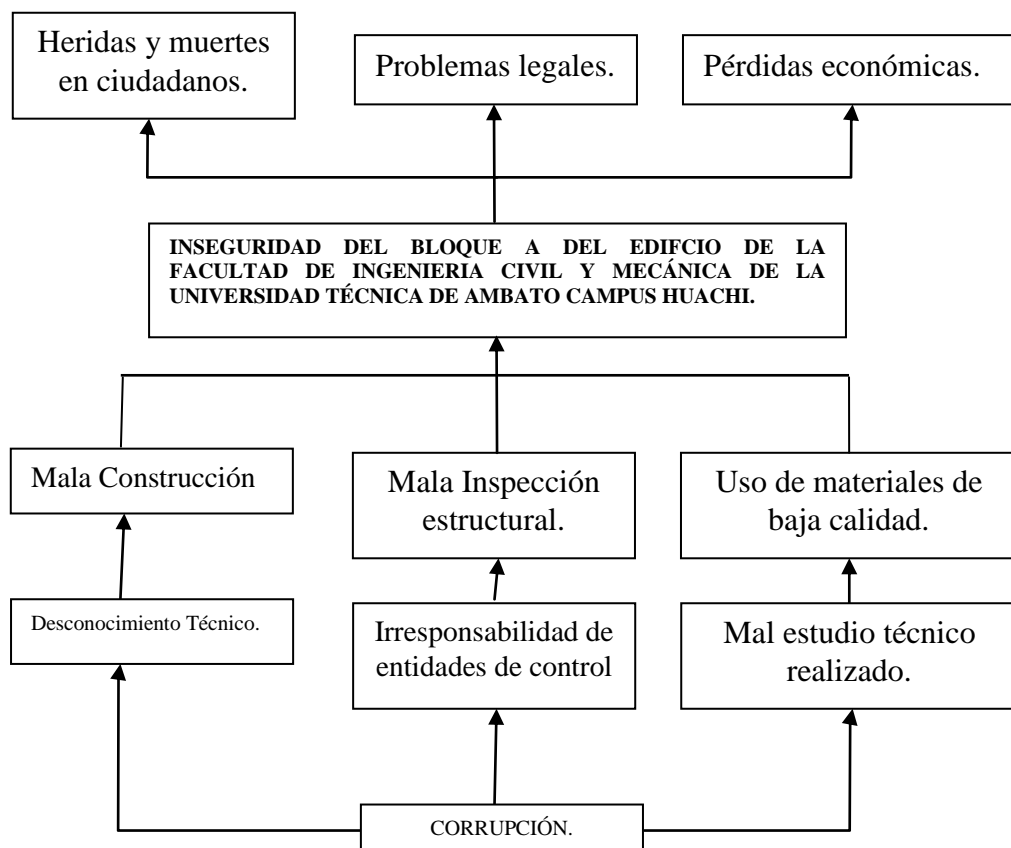
BIBLIOGRAFÍA.

- Bazán Enrique y Meli Roberto; "Diseño Sísmico de Edificios", Editorial LIMUSA, México, 1998.
- Negrin Alexis; "Comportamiento de Estructuras de Concreto", Monografía para curso de Diseño Estructural, UNITEC, Tegucigalpa, Honduras, 2007.
- [http:// perfil\Fundamentos Del Análisis Dinámico de Estructuras.htm](http://perfil\Fundamentos Del Análisis Dinámico de Estructuras.htm)
- ACI-318 2008 (Cap. 21)
- Diseño de Estructuras de Concreto (Arthur Nilson)
- MEDINA, Santiago (2008). TESIS DE GRADO previo a la obtención del título de MAGISTER EN ESTRUCTURAS SISMO-RESISTENTES “Estudio del Pushover como herramienta para la determinación del Desempeño Sísmico de Pórticos Tridimensionales.”
- NARANJO, Galo. INVESTIGACION CIENTIFICA.
- OKAZAKI, Kenji. PROYECTO RADIUS (1996). Instrumento de evaluación y Diagnóstico de los riesgos de desastres sísmicos en zonas urbanas.(Documento de trabajo)
- <http://www.juntacivica.org.ec/pdf/LaCiudadNoSeEncuentraPreparadaPara EnfrentarUnTerremoto.pdf>
- <http://seguridadyprevencion.blogspot.com/2010/01/riesgo-sismico-en-america-latina.html>
- <http://bloglegal.bcn.cl/content/view/897836/Seguridad-sismica-en-los-colegios-Principios-y-directrices-de-la-OCDE.html>
- http://www.articulo.org/articulo/15862/vulnerabilidad_de_las_estructuras_de_edificios_ante_la_accion_de_un_terremoto.html
- <http://www.monografias.com/trabajos81/disenosismico/disenosismico2.shtml>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Análisis_de_elementos_finitos
- <http://www.atcouncil.org/pdfs/atc40toc.pdf>

ANEXOS

ANEXO	DESCRIPCION
Anexo 1	Árbol de Problemas.
Anexo 2	Planos Arquitectónicos.
Anexo 3	Planos Estructurales.
Anexo 4	Certificado de Fiscalizador del Edificio.
Anexo 5	Resultados Ensayos Esclerométricos.
Anexo 6	Fichas de Campo.
Anexo 7	Resultados Vigas Análisis Estático.
Anexo 8	Resultados Vigas Análisis Dinámico.
Anexo 9	Resultados Columnas
Anexo 10	Tabla 6-7 FEMA
Anexo 11	Tabla 6-8 FEMA

ÁRBOL DE PROBLEMAS.



CERTIFICADO DEL FISCALIZADOR DEL EDIFICIO.

Ambato, 07 de Febrero del 2011

CERTIFICADO

A petición verbal de la Srta. JÉSSICA VALERIA SILVA RODRÍGUEZ portadora de la CI# 060374390-7, en mi calidad de Funcionario del Departamento de Desarrollo Físico de la Universidad Técnica de Ambato y encargado de realizar la Fiscalización del Bloque Administrativo de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato me permito informar lo siguiente:

El edificio fue construido en el año 1988 en base a la Planificación Arquitectónica ejecutada por el Arq. Moisés Córdova funcionario en ese entonces del Departamento de Planificación, Fiscalización y Mantenimiento, y fue aprobado por el Dr. Julio Saltos A. Rector de ese período, además informo que el cálculo estructural lo realizó el Ing. Wilson Medina Profesor de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de igual forma aprobado por el mismo rector de la UTA.

Entonces con los planos de referencia y determinado el terreno para la construcción del edificio de dicha Facultad se procedió a llamar a por medio de la prensa para que los constructores interesados presenten sus ofertas para la respectiva construcción, situación que ocurrió de esa manera, siendo adjudicado el Ing. Byron Secayra como constructor del bloque y la Fiscalización al Departamento de Construcciones de la UTA, específicamente a mi persona Ing. Juan Vicente López Vizuete.

Con estos antecedentes me permito certificar que la construcción se desarrollo de conformidad a los planos tanto arquitectónicos como estructurales, en cuanto a las resistencias de los hormigones de todos y cada uno de los elementos estructurales cumplieron fielmente con las establecidas en los Planos respectivos.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad y la interesada puede hacer uso de este documento para los fines que estimare conveniente.

Atentamente.

Ing. Juan V. López V.

FUNCIONARIO DIDEF-UTA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN FUNCION DE LA DUREZA AL CHOQUE

OBRA O PROYECTO:	EDIFICIO DE INGENIERIA CIVIL BLOQUE A
LUGAR DE LA OBRA:	Predios de Huachi Chico UTA
SOLICITADO POR:	Egda. Jéssica Silva
N° DE MUESTRAS:	10
FECHA DE EMISION:	Ambato, 7 de Febrero del 2011
FECHA DEL ENSAYO:	Ambato, 7 de Febrero del 2011
ESPECIFICACIÓN:	210 (Kg/cm²)
CASO / EQUIPO:	ESCLERÓMETRO. PROCEQ silverschmidt

UBICACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	RESISTENCIA PROMEDIO
											(Kg/cm ²)
Columna	260.00	234.00	392.00	393.00	480.00	535.00	214.00	325.00	425.00	380.00	363.80
Viga	540.00	260.00	320.00	393.00	392.00	325.00	374.00	240.00	480.00	375.00	369.90
Losa	325.00	214.00	392.00	260.00	386.00	420.00	373.00	520.00	340.00	374.00	360.40

Egdo. Pablo Escudero
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FICHAS DE CAMPO.

Universidad Técnica de Ambato.	
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.	
Fecha: _____	Hora: _____
Lugar: _____	
Ciudad: _____	Provincia: _____
Investigador o Evaluador: _____	
TEMA DE INVESTIGACIÓN: “Análisis estructural sismo-resistente del bloque A del edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes.”	
COMPONENTES DEL PROBLEMA: Bloque A del edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato campus Huachi.	
ASPECTOS OBSERVADOS: Se pudo observar que la estructura es de hormigón armado consta de tres plantas la altura de entrepiso es de 3.20m, en los Nvs. +3.35m y +6.55m tiene una losa alivianada de 0.20m, en el Nv. +9.75m tiene una cubierta metálica, todas sus con columnas son de 35 x 35 cm, vigas en los Nvs. 3.65m y 6.55m, en los Ejes B, E, 2, 5, son de 35 x 35 cm y en Nvs. 3.65m y 6.55m, en los Ejes A, F, 1, 6, son de 40 x 20 cm.	
Interpretación y valoración: Se puede interpretar que las losas y todos los elementos estructurales del edificio fueron construidos exactamente como se indico en los planos estructurales de diseño sin realizar ninguna alteración o variación en ellos.	

Universidad Técnica de Ambato.

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Fecha: 2011-02-02 **Hora:** 11:48 a.m. .

Lugar: Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi .

Ciudad: Ambato. **Provincia:** Tungurahua .

Investigador o Evaluador: Jéssica Valeria Silva Rodríguez .

TEMA DE INVESTIGACIÓN: “Análisis estructural sismo-resistente del bloque A del edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes.”

COMPONENTES DEL PROBLEMA: Materiales utilizados en la construcción del Bloque A del edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato campus Huachi.

ASPECTOS OBSERVADOS: el hormigón tiene un esfuerzo unitario a la compresión $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, el acero tiene un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ y el acero en los estribos tiene un esfuerzo unitario a la fluencia $f_y = 2800 \text{ Kg/cm}^2$, y son varillas corrugadas.

Interpretación y valoración:

Se puede interpretar que los materiales utilizados y las características de los mismos cumplen con las especificaciones indicadas en el código ACI 318-71 normativa vigente en el Diciembre de 1985 año en el que se diseñó el edificio.

Universidad Técnica de Ambato.

Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Fecha: 2011-02-02 **Hora:** 11:48 a.m.

Lugar: Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi

Ciudad: Ambato. **Provincia:** Tungurahua

Investigador o Evaluador: Jéssica Valeria Silva Rodríguez

TEMA DE INVESTIGACIÓN: “Análisis estructural sismo-resistente del bloque A del edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato campus Huachi para garantizar la seguridad de sus ocupantes.”

COMPONENTES DEL PROBLEMA: Distribución de espacios en el Bloque A del edificio de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato campus Huachi.

ASPECTOS OBSERVADOS: en la planta baja se encuentran la oficina del Decanato, la oficina del Sub Decanato, Secretaria, Biblioteca, Sala de Profesores, servicios higiénicos.

En la primera planta alta encontramos la Sala de Consejo Directivo, la oficina de Secretaria General, Oficina de Secretaria de Pre Grado, Archivo de Pre Grado, 5 Salones de clase, una bodega y servicios higiénicos de damas.

En la segunda planta alta encontramos el auditorio, tres centros de cómputo, 2 salones de clase, la oficina de secretaria de Post Grado, servicios higiénicos de caballeros.

Interpretación y valoración:

Se puede interpretar que muchos de los espacios no están siendo utilizados para los fines que fueron creados modificando de esta manera los estados de carga con los que fueron calculados.

RESULTADOS VIGAS ANÁLISIS ESTÁTICO.

TABLE: Element Forces – Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
A , F	Nv. +3.35m	9	0.175	UDCON5	-6E-14	-3.9498	-3.36346
		9	2.2	UDCON5	0	-0.4746	2.02976
		9	4.225	UDCON5	-2E-13	3.4037	-1.95431
		9	0.175	UDCON6	-6E-14	-3.9498	-3.36346
		9	2.2	UDCON6	0	-0.4746	2.02976
		9	4.225	UDCON6	-2E-13	3.4037	-1.95431
		10	0.175	UDCON5	-5E-14	-3.5726	-2.96495
		10	2.2	UDCON5	0	-0.1781	1.72977
		10	4.225	UDCON5	-7E-14	3.3057	-2.47997
		10	0.175	UDCON6	-5E-14	-3.5726	-2.96495
		10	2.2	UDCON6	0	-0.1781	1.72977
		10	4.225	UDCON6	-7E-14	3.3057	-2.47997
		11	0.175	UDCON5	-6E-14	-3.596	-2.99017
		11	2.2	UDCON5	0	-0.1993	1.74999
		11	4.225	UDCON5	-7E-14	3.2889	-2.4205
		11	0.175	UDCON6	-6E-14	-3.596	-2.99017
		11	2.2	UDCON6	0	-0.1993	1.74999
		11	4.225	UDCON6	-7E-14	3.2889	-2.4205
		12	0.175	UDCON5	-4E-14	-3.6101	-3.04138
		12	2.2	UDCON5	0	-0.2175	1.73163
		12	4.225	UDCON5	-8E-14	3.2682	-2.39895
		12	0.175	UDCON6	-4E-14	-3.6101	-3.04138
		12	2.2	UDCON6	0	-0.2175	1.73163
		12	4.225	UDCON6	-8E-14	3.2682	-2.39895
		13	0.175	UDCON5	-1E-13	-3.7391	-2.62837
		13	2.2	UDCON5	0	0.0347	2.00196
		13	4.225	UDCON5	-9E-14	3.6071	-2.75029
		13	0.175	UDCON6	-1E-13	-3.7391	-2.62837
		13	2.2	UDCON6	0	0.0347	2.00196
		13	4.225	UDCON6	-9E-14	3.6071	-2.75029
		14	0.175	UDCON5	-8E-14	-3.9227	-3.3147
		14	2.2	UDCON5	0	-0.4506	2.02802
		14	4.225	UDCON5	-2E-13	3.4317	-2.0079
		14	0.175	UDCON6	-8E-14	-3.9227	-3.3147
		14	2.2	UDCON6	0	-0.4506	2.02802
		14	4.225	UDCON6	-2E-13	3.4317	-2.0079
		15	0.175	UDCON5	-6E-14	-3.5476	-2.91919
		15	2.2	UDCON5	0	-0.1565	1.7302

TABLE: Element Forces - Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
B, E	Nv. +3.35m	42	0.175	UDCON5	-3.477E-13	-7.6837	-4.95528
		42	2.2	UDCON5	0	0.2306	4.04939
		42	4.225	UDCON5	-2.251E-13	7.8324	-5.9605
		42	0.175	UDCON6	-3.477E-13	-7.6837	-4.95528
		42	2.2	UDCON6	0	0.2306	4.04939
		42	4.225	UDCON6	-2.251E-13	7.8324	-5.9605
		44	0.175	UDCON5	-1.403E-13	-7.5187	-5.91818
		44	2.2	UDCON5	0	-0.2551	3.50196
		44	4.225	UDCON5	-1.792E-13	7.2083	-5.33155
		44	0.175	UDCON6	-1.403E-13	-7.5187	-5.91818
		44	2.2	UDCON6	0	-0.2551	3.50196
		44	4.225	UDCON6	-1.792E-13	7.2083	-5.33155
		48	0.175	UDCON5	-1.614E-13	-7.4331	-5.78553
		48	2.2	UDCON5	0	-0.1968	3.49096
		48	4.225	UDCON5	-1.654E-13	7.2822	-5.46876
		48	0.175	UDCON6	-1.614E-13	-7.4331	-5.78553
		48	2.2	UDCON6	0	-0.1968	3.49096
		48	4.225	UDCON6	-1.654E-13	7.2822	-5.46876
		49	0.175	UDCON5	-1.687E-13	-8.1023	-6.45579
		49	2.2	UDCON5	0	-0.7275	4.07996
		49	4.225	UDCON5	-3.902E-13	7.4386	-4.39423
		49	0.175	UDCON6	-1.687E-13	-8.1023	-6.45579
		49	2.2	UDCON6	0	-0.7275	4.07996
		49	4.225	UDCON6	-3.902E-13	7.4386	-4.39423
		50	0.175	UDCON5	-1.651E-13	-7.481	-5.82984
		50	2.2	UDCON5	0	-0.2298	3.52462
		50	4.225	UDCON5	-2.003E-13	7.2318	-5.3538
		50	0.175	UDCON6	-1.651E-13	-7.481	-5.82984
		50	2.2	UDCON6	0	-0.2298	3.52462
		50	4.225	UDCON6	-2.003E-13	7.2318	-5.3538
		54	0.175	UDCON5	-1.44E-13	-7.5357	-5.95969
		54	2.2	UDCON5	0	-0.2737	3.49634
		54	4.225	UDCON5	-1.967E-13	7.1867	-5.29637
54	0.175	UDCON6	-1.44E-13	-7.5357	-5.95969		
54	2.2	UDCON6	0	-0.2737	3.49634		
54	4.225	UDCON6	-1.967E-13	7.1867	-5.29637		
55	0.175	UDCON5	-3.128E-13	-7.7103	-4.99075		
55	2.2	UDCON5	0	0.2134	4.06006		
55	4.225	UDCON5	-2.425E-13	7.8281	-5.92931		

TABLE: Element Forces - Frames							
EJE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
C, D	Nv. +3.35m	19	0.175	UDCON5	-5.594E-14	-4.9285	-4.30247
		19	2.2	UDCON5	0	-0.627	2.23266
		19	4.225	UDCON5	-2.214E-13	4.0819	-2.24674
		19	0.175	UDCON6	-5.594E-14	-4.9285	-4.30247
		19	2.2	UDCON6	0	-0.627	2.23266
		19	4.225	UDCON6	-2.214E-13	4.0819	-2.24674
		21	0.175	UDCON5	-5.594E-14	-4.9282	-4.30225
		21	2.2	UDCON5	0	-0.6264	2.23138
		21	4.225	UDCON5	-2.214E-13	4.0818	-2.24861
		21	0.175	UDCON6	-5.594E-14	-4.9282	-4.30225
		21	2.2	UDCON6	0	-0.6264	2.23138
		21	4.225	UDCON6	-2.214E-13	4.0818	-2.24861
		38	0.175	UDCON5	-1.614E-13	-4.359	-2.80191
		38	2.2	UDCON5	0	0.2146	2.25249
		38	4.225	UDCON5	-1.196E-13	4.6399	-3.70635
		38	0.175	UDCON6	-1.614E-13	-4.359	-2.80191
		38	2.2	UDCON6	0	0.2146	2.25249
		38	4.225	UDCON6	-1.196E-13	4.6399	-3.70635
		40	0.175	UDCON5	-1.614E-13	-4.2142	-2.6418
		40	2.2	UDCON5	0	0.3589	2.11649
		40	4.225	UDCON5	-5.261E-14	4.8082	-4.16331
		40	0.175	UDCON6	-1.614E-13	-4.2142	-2.6418
		40	2.2	UDCON6	0	0.3589	2.11649
		40	4.225	UDCON6	-5.261E-14	4.8082	-4.16331
		45	0.175	UDCON5	-1.476E-13	-3.9204	-2.50815
		45	2.2	UDCON5	0	0.216	2.13422
		45	4.225	UDCON5	-9.481E-14	4.5592	-3.71404
		45	0.175	UDCON6	-1.476E-13	-3.9204	-2.50815
		45	2.2	UDCON6	0	0.216	2.13422
		45	4.225	UDCON6	-9.481E-14	4.5592	-3.71404
		46	0.175	UDCON5	-1.825E-13	-6.929	-5.16058
		46	2.2	UDCON5	0	-0.1044	3.39177
		46	4.225	UDCON5	-1.967E-13	6.9927	-5.22281
		46	0.175	UDCON6	-1.825E-13	-6.929	-5.16058
		46	2.2	UDCON6	0	-0.1044	3.39177
		46	4.225	UDCON6	-1.967E-13	6.9927	-5.22281
		47	0.175	UDCON5	-1.476E-13	-7.2324	-5.6686
		47	2.2	UDCON5	0	-0.347	3.42717
		47	4.225	UDCON5	-2.425E-13	6.7425	-4.69232

TABLE: Element Forces - Frames							
EJE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
1, 6	Nv. +3.35m	1	0.175	UDCON3	-2E-13	-5.1239	-4.72929
		1	2.925	UDCON3	0	-0.1303	3.46503
		1	5.675	UDCON3	-1E-13	5.1616	-5.57092
		1	0.175	UDCON4	-2E-13	-5.1239	-4.72929
		1	2.925	UDCON4	0	-0.1303	3.46503
		1	5.675	UDCON4	-1E-13	5.1616	-5.57092
		2	0.175	UDCON3	-1E-13	-5.1383	-5.53385
		2	2.925	UDCON3	0	0.145	3.40314
		2	5.675	UDCON3	-2E-13	4.7836	-4.50173
		2	0.175	UDCON4	-1E-13	-5.1383	-5.53385
		2	2.925	UDCON4	0	0.145	3.40314
		2	5.675	UDCON4	-2E-13	4.7836	-4.50173
		3	0.175	UDCON3	-2E-13	-4.7801	-4.49089
		3	2.925	UDCON3	0	-0.1412	3.40379
		3	5.675	UDCON3	-1E-13	5.1421	-5.54472
		3	0.175	UDCON4	-2E-13	-4.7801	-4.49089
		3	2.925	UDCON4	0	-0.1412	3.40379
		3	5.675	UDCON4	-1E-13	5.1421	-5.54472
		4	0.175	UDCON3	-1E-13	-5.1591	-5.56247
		4	2.925	UDCON3	0	-0.5688	3.4636
		4	5.675	UDCON3	-2E-13	5.1279	-4.73996
		4	0.175	UDCON4	-1E-13	-5.1591	-5.56247
		4	2.925	UDCON4	0	-0.5688	3.4636
		4	5.675	UDCON4	-2E-13	5.1279	-4.73996
		5	0.175	UDCON3	-2E-13	-5.1076	-4.69874
		5	2.925	UDCON3	0	-0.1178	3.47372
		5	5.675	UDCON3	-1E-13	5.1866	-5.61277
		5	0.175	UDCON4	-2E-13	-5.1076	-4.69874
		5	2.925	UDCON4	0	-0.1178	3.47372
		5	5.675	UDCON4	-1E-13	5.1866	-5.61277
		6	0.175	UDCON3	-1E-13	-5.1388	-5.51866
		6	2.925	UDCON3	0	0.1524	3.41701
		6	5.675	UDCON3	-2E-13	4.8114	-4.53496
		6	0.175	UDCON4	-1E-13	-5.1388	-5.51866
		6	2.925	UDCON4	0	0.1524	3.41701
		6	5.675	UDCON4	-2E-13	4.8114	-4.53496
		7	0.175	UDCON3	-2E-13	-4.7643	-4.46242
		7	2.925	UDCON3	0	-0.1325	3.40252
		7	5.675	UDCON3	-1E-13	5.1598	-5.57589

TABLE: Element Forces - Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
2, 5	Nv. +3.35m	20	0.175	UDCON3	8.825E-14	-3.9731	-3.72703
		20	2.2	UDCON3	0	0.1748	1.13739
		20	4.225	UDCON3	1.08E-13	4.0498	-3.79713
		20	0.175	UDCON4	8.825E-14	-3.9731	-3.72703
		20	2.2	UDCON4	0	0.1748	1.13739
		20	4.225	UDCON4	1.08E-13	4.0498	-3.79713
		22	0.175	UDCON3	-5.153E-13	-10.1522	-9.47283
		22	2.925	UDCON3	3.389E-13	0.9876	6.51784
		22	5.675	UDCON3	-3.242E-13	10.6589	-10.89456
		22	0.175	UDCON4	-5.153E-13	-10.1522	-9.47283
		22	2.925	UDCON4	3.389E-13	0.9876	6.51784
		22	5.675	UDCON4	-3.242E-13	10.6589	-10.89456
		23	0.175	UDCON3	-3.605E-13	-10.8843	-11.18319
		23	2.925	UDCON3	4.14E-13	-1.1773	6.80828
		23	5.675	UDCON3	-6.376E-13	10.6578	-9.31108
		23	0.175	UDCON4	-3.605E-13	-10.8843	-11.18319
		23	2.925	UDCON4	4.14E-13	-1.1773	6.80828
		23	5.675	UDCON4	-6.376E-13	10.6578	-9.31108
		24	0.175	UDCON3	-3.268E-13	-10.6455	-10.86355
		24	2.925	UDCON3	2.332E-13	0.4771	6.51842
		24	5.675	UDCON3	-5.149E-13	10.166	-9.50479
		24	0.175	UDCON4	-3.268E-13	-10.6455	-10.86355
		24	2.925	UDCON4	2.332E-13	0.4771	6.51842
		24	5.675	UDCON4	-5.149E-13	10.166	-9.50479
		25	0.175	UDCON3	-6.405E-13	-10.6462	-9.28344
		25	2.925	UDCON3	1.731E-13	-0.2835	6.81391
		25	5.675	UDCON3	-3.562E-13	10.8973	-11.21285
		25	0.175	UDCON4	-6.405E-13	-10.6462	-9.28344
		25	2.925	UDCON4	1.731E-13	-0.2835	6.81391
		25	5.675	UDCON4	-3.562E-13	10.8973	-11.21285
		36	0.175	UDCON3	-6.412E-13	-10.6275	-9.25011
		36	2.925	UDCON3	1.73E-13	-0.272	6.80935
		36	5.675	UDCON3	-3.537E-13	10.9073	-11.2476
		36	0.175	UDCON4	-6.412E-13	-10.6275	-9.25011
		36	2.925	UDCON4	1.73E-13	-0.272	6.80935
		36	5.675	UDCON4	-3.537E-13	10.9073	-11.2476
		37	0.175	UDCON3	-3.356E-13	-10.7165	-10.96801
		37	2.925	UDCON3	2.081E-13	0.4114	6.59747
		37	5.675	UDCON3	-5.603E-13	10.111	-9.25529

TABLE: Element Forces - Frames							
EJE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
3, 4	Nv. +3.35m	26	0.175	UDCON3	-6.376E-13	-10.5539	-9.17179
		26	2.925	UDCON3	1.704E-13	-0.2697	6.74377
		26	5.675	UDCON3	-3.583E-13	10.7699	-11.07227
		26	0.175	UDCON4	-6.376E-13	-10.5539	-9.17179
		26	2.925	UDCON4	1.704E-13	-0.2697	6.74377
		26	5.675	UDCON4	-3.583E-13	10.7699	-11.07227
		27	0.175	UDCON3	-3.137E-13	-10.4189	-10.57912
		27	2.925	UDCON3	2.536E-13	0.5558	6.33976
		27	5.675	UDCON3	-4.422E-13	10.184	-9.77408
		27	0.175	UDCON4	-3.137E-13	-10.4189	-10.57912
		27	2.925	UDCON4	2.536E-13	0.5558	6.33976
		27	5.675	UDCON4	-4.422E-13	10.184	-9.77408
		28	0.175	UDCON3	-3.58E-14	-6.5524	-5.43666
		28	2.2	UDCON3	0	0.3225	2.66516
		28	4.225	UDCON3	-2.335E-14	6.7102	-5.55138
		28	0.175	UDCON4	-3.58E-14	-6.5524	-5.43666
		28	2.2	UDCON4	0	0.3225	2.66516
		28	4.225	UDCON4	-2.335E-14	6.7102	-5.55138
		29	0.175	UDCON3	-4.467E-13	-10.1853	-9.74624
		29	2.925	UDCON3	3.054E-13	0.8933	6.34528
		29	5.675	UDCON3	-3.106E-13	10.4419	-10.62658
		29	0.175	UDCON4	-4.467E-13	-10.1853	-9.74624
		29	2.925	UDCON4	3.054E-13	0.8933	6.34528
		29	5.675	UDCON4	-3.106E-13	10.4419	-10.62658
		30	0.175	UDCON3	-3.593E-13	-10.75	-11.02917
		30	2.925	UDCON3	4.1E-13	-1.1618	6.73407
		30	5.675	UDCON3	-6.328E-13	10.5749	-9.2228
		30	0.175	UDCON4	-3.593E-13	-10.75	-11.02917
		30	2.925	UDCON4	4.1E-13	-1.1618	6.73407
		30	5.675	UDCON4	-6.328E-13	10.5749	-9.2228
		31	0.175	UDCON3	-3.574E-13	-10.7565	-11.04424
		31	2.925	UDCON3	4.087E-13	-1.1639	6.73014
		31	5.675	UDCON3	-6.316E-13	10.5745	-9.2243
		31	0.175	UDCON4	-3.574E-13	-10.7565	-11.04424
		31	2.925	UDCON4	4.087E-13	-1.1639	6.73014
		31	5.675	UDCON4	-6.316E-13	10.5745	-9.2243
		32	0.175	UDCON3	-5.051E-13	-10.0864	-9.40605
		32	2.925	UDCON3	3.368E-13	0.9759	6.43155
		32	5.675	UDCON3	-3.167E-13	10.5325	-10.76856

RESULTADOS VIGAS ANALISIS DINÁMICO.

TABLE: Element Forces - Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
A , F	Nv. +9.75m	233	0.175	UDCON5	0	-0.7027	-0.18914
		233	2.2	UDCON5	0	0.2343	0.28509
		233	4.225	UDCON5	0	1.1713	-1.13812
		233	0.175	UDCON6	0	-0.7027	-0.18914
		233	2.2	UDCON6	0	0.2343	0.28509
		233	4.225	UDCON6	0	1.1713	-1.13812
		234	0.175	UDCON5	0	-0.7685	-0.24929
		234	2.2	UDCON5	0	0.1685	0.35819
		234	4.225	UDCON5	0	1.1055	-0.93177
		234	0.175	UDCON6	0	-0.7685	-0.24929
		234	2.2	UDCON6	0	0.1685	0.35819
		234	4.225	UDCON6	0	1.1055	-0.93177
		235	0.175	UDCON5	0	-0.7534	-0.23649
		235	2.2	UDCON5	0	0.1836	0.34045
		235	4.225	UDCON5	0	1.1206	-0.98004
		235	0.175	UDCON6	0	-0.7534	-0.23649
		235	2.2	UDCON6	0	0.1836	0.34045
		235	4.225	UDCON6	0	1.1206	-0.98004
		236	0.175	UDCON5	0	-0.7468	-0.21127
		236	2.2	UDCON5	0	0.1902	0.35237
		236	4.225	UDCON5	0	1.1272	-0.98144
		236	0.175	UDCON6	0	-0.7468	-0.21127
		236	2.2	UDCON6	0	0.1902	0.35237
		236	4.225	UDCON6	0	1.1272	-0.98144
		237	0.175	UDCON5	0	-0.7311	-0.1849
		237	2.2	UDCON5	0	0.206	0.34676
		237	4.225	UDCON5	0	1.143	-1.01902
		237	0.175	UDCON6	0	-0.7311	-0.1849
		237	2.2	UDCON6	0	0.206	0.34676
		237	4.225	UDCON6	0	1.143	-1.01902
		243	0.175	UDCON5	0	-0.7434	-0.26531
		243	2.2	UDCON5	0	0.1936	0.29131
		243	4.225	UDCON5	0	1.1306	-1.04951
		243	0.175	UDCON6	0	-0.7434	-0.26531
		243	2.2	UDCON6	0	0.1936	0.29131

TABLE: Element Forces - Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
B, E	Nv. +9.75m	238	0.175	UDCON5	-1.5921	-1.2924	-0.70998
		238	2.2	UDCON5	-1.5921	0.1424	0.45442
		238	4.225	UDCON5	-1.5921	1.5772	-1.28664
		238	0.175	UDCON6	-1.5921	-1.2924	-0.70998
		238	2.2	UDCON6	-1.5921	0.1424	0.45442
		238	4.225	UDCON6	-1.5921	1.5772	-1.28664
		239	0.175	UDCON5	-1.5959	-1.5092	-1.02883
		239	2.2	UDCON5	-1.5959	-0.0744	0.57465
		239	4.225	UDCON5	-1.5959	1.3604	-0.72734
		239	0.175	UDCON6	-1.5959	-1.5092	-1.02883
		239	2.2	UDCON6	-1.5959	-0.0744	0.57465
		239	4.225	UDCON6	-1.5959	1.3604	-0.72734
		240	0.175	UDCON5	-1.5652	-1.4551	-0.98183
		240	2.2	UDCON5	-1.5652	-0.0203	0.51197
		240	4.225	UDCON5	-1.5652	1.4145	-0.89968
		240	0.175	UDCON6	-1.5652	-1.4551	-0.98183
		240	2.2	UDCON6	-1.5652	-0.0203	0.51197
		240	4.225	UDCON6	-1.5652	1.4145	-0.89968
		241	0.175	UDCON5	-1.6024	-1.3898	-0.77963
		241	2.2	UDCON5	-1.6024	0.045	0.58192
		241	4.225	UDCON5	-1.6024	1.4798	-0.96199
		241	0.175	UDCON6	-1.6024	-1.3898	-0.77963
		241	2.2	UDCON6	-1.6024	0.045	0.58192
		241	4.225	UDCON6	-1.6024	1.4798	-0.96199
		242	0.175	UDCON5	-1.6198	-1.612	-1.36977
		242	2.2	UDCON5	-1.6198	-0.1772	0.44183
		242	4.225	UDCON5	-1.6198	1.2576	-0.65204
		242	0.175	UDCON6	-1.6198	-1.612	-1.36977
		242	2.2	UDCON6	-1.6198	-0.1772	0.44183
		242	4.225	UDCON6	-1.6198	1.2576	-0.65204
		248	0.175	UDCON5	-1.6175	-1.6079	-1.36877
		248	2.2	UDCON5	-1.6175	-0.1731	0.4344
		248	4.225	UDCON5	-1.6175	1.2617	-0.66788
		248	0.175	UDCON6	-1.6175	-1.6079	-1.36877
		248	2.2	UDCON6	-1.6175	-0.1731	0.4344
		248	4.225	UDCON6	-1.6175	1.2617	-0.66788
		249	0.175	UDCON5	-1.5883	-1.3869	-0.7648
		249	2.2	UDCON5	-1.5883	0.0479	0.59094
		249	4.225	UDCON5	-1.5883	1.4827	-0.95877

TABLE: Element Forces - Frames							
EJE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
C, D	Nv. +9.75m	273	0.175	UDCON5	-0.4396	-1.8519	-1.87526
		273	2.2	UDCON5	-0.4396	-0.4171	0.42208
		273	4.225	UDCON5	-0.4396	1.0177	-0.18603
		273	0.175	UDCON6	-0.4396	-1.8519	-1.87526
		273	2.2	UDCON6	-0.4396	-0.4171	0.42208
		273	4.225	UDCON6	-0.4396	1.0177	-0.18603
		274	0.175	UDCON5	-0.5489	-3.6353	-2.97351
		274	2.2	UDCON5	0	-0.3933	1.62946
		274	4.225	UDCON5	-5.2495	2.8672	-1.51012
		274	0.175	UDCON6	-0.5489	-3.6353	-2.97351
		274	2.2	UDCON6	0	-0.3933	1.62946
		274	4.225	UDCON6	-5.2495	2.8672	-1.51012
		275	0.175	UDCON5	-0.4137	-3.4434	-2.82929
		275	2.2	UDCON5	0	-0.2347	1.43282
		275	4.225	UDCON5	0.602	3.0238	-2.00669
		275	0.175	UDCON6	-0.4137	-3.4434	-2.82929
		275	2.2	UDCON6	0	-0.2347	1.43282
		275	4.225	UDCON6	0.602	3.0238	-2.00669
		276	0.175	UDCON5	-1.8149	-3.1779	-2.01868
		276	2.2	UDCON5	0	0.0392	1.71336
		276	4.225	UDCON5	0.4538	3.3325	-2.31168
		276	0.175	UDCON6	-1.8149	-3.1779	-2.01868
		276	2.2	UDCON6	0	0.0392	1.71336
		276	4.225	UDCON6	0.4538	3.3325	-2.31168
		277	0.175	UDCON5	-1.456	-1.4274	-1.18534
		277	2.2	UDCON5	-1.456	0.0074	0.25248
		277	4.225	UDCON5	-1.456	1.4422	-1.21514
		277	0.175	UDCON6	-1.456	-1.4274	-1.18534
		277	2.2	UDCON6	-1.456	0.0074	0.25248
		277	4.225	UDCON6	-1.456	1.4422	-1.21514
		278	0.175	UDCON5	-1.4759	-1.3671	-1.12237
		278	2.2	UDCON5	-1.4759	0.0677	0.19325
		278	4.225	UDCON5	-1.4759	1.5025	-1.39659
		278	0.175	UDCON6	-1.4759	-1.3671	-1.12237
		278	2.2	UDCON6	-1.4759	0.0677	0.19325
		278	4.225	UDCON6	-1.4759	1.5025	-1.39659
		279	0.175	UDCON5	-0.7044	-3.1302	-1.86597
		279	2.2	UDCON5	0	0.064	1.78597
		279	4.225	UDCON5	0.5866	3.3395	-2.26697

TABLE: Element Forces - Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
1, 6	Nv. +9.75m	283	0.175	UDCON3	7.5844	-1.3533	-1.33823
		283	2.925	UDCON3	7.5844	-0.0808	0.63367
		283	5.675	UDCON3	7.5844	1.1917	-0.89376
		283	0.175	UDCON4	7.5844	-1.3533	-1.33823
		283	2.925	UDCON4	7.5844	-0.0808	0.63367
		283	5.675	UDCON4	7.5844	1.1917	-0.89376
		284	0.175	UDCON3	7.5171	-1.2679	-1.074
		284	2.925	UDCON3	7.5171	0.0045	0.66316
		284	5.675	UDCON3	7.5171	1.277	-1.099
		284	0.175	UDCON4	7.5171	-1.2679	-1.074
		284	2.925	UDCON4	7.5171	0.0045	0.66316
		284	5.675	UDCON4	7.5171	1.277	-1.099
		285	0.175	UDCON3	7.4507	-1.2019	-0.92051
		285	2.925	UDCON3	7.4507	0.0706	0.635
		285	5.675	UDCON3	7.4507	1.3431	-1.30881
		285	0.175	UDCON4	7.4507	-1.2019	-0.92051
		285	2.925	UDCON4	7.4507	0.0706	0.635
		285	5.675	UDCON4	7.4507	1.3431	-1.30881
		286	0.175	UDCON3	7.3644	-1.287	-1.12759
		286	2.925	UDCON3	7.3644	-0.0145	0.66196
		286	5.675	UDCON3	7.3644	1.258	-1.04781
		286	0.175	UDCON4	7.3644	-1.287	-1.12759
		286	2.925	UDCON4	7.3644	-0.0145	0.66196
		286	5.675	UDCON4	7.3644	1.258	-1.04781
		287	0.175	UDCON3	7.1843	-1.3074	-1.18657
		287	2.925	UDCON3	7.1843	-0.0349	0.65912
		287	5.675	UDCON3	7.1843	1.2376	-0.99451
		287	0.175	UDCON4	7.1843	-1.3074	-1.18657
		287	2.925	UDCON4	7.1843	-0.0349	0.65912
		287	5.675	UDCON4	7.1843	1.2376	-0.99451
		288	0.175	UDCON3	7.3492	-1.2192	-0.96669
		288	2.925	UDCON3	7.3492	0.0533	0.63652
		288	5.675	UDCON3	7.3492	1.3257	-1.2596
		288	0.175	UDCON4	7.3492	-1.2192	-0.96669
		288	2.925	UDCON4	7.3492	0.0533	0.63652
		288	5.675	UDCON4	7.3492	1.3257	-1.2596
		289	0.175	UDCON3	7.1075	-1.3758	-1.4137
		289	2.925	UDCON3	7.1075	-0.1033	0.62

TABLE: Element Forces - Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
2, 5	Nv. +9.75m	253	0.175	UDCON3	-5.995	-2.0989	-2.09018
		253	2.925	UDCON3	-5.995	-0.1504	1.00262
		253	5.675	UDCON3	-5.995	1.7981	-1.26291
		253	0.175	UDCON4	-5.995	-2.0989	-2.09018
		253	2.925	UDCON4	-5.995	-0.1504	1.00262
		253	5.675	UDCON4	-5.995	1.7981	-1.26291
		254	0.175	UDCON3	-6.1391	-1.6941	-1.16433
		254	2.925	UDCON3	-6.1391	0.2544	0.81515
		254	5.675	UDCON3	-6.1391	2.2029	-2.5637
		254	0.175	UDCON4	-6.1391	-1.6941	-1.16433
		254	2.925	UDCON4	-6.1391	0.2544	0.81515
		254	5.675	UDCON4	-6.1391	2.2029	-2.5637
		255	0.175	UDCON3	1.412	-3.2991	-2.15505
		255	2.2	UDCON3	0	0.0609	1.82777
		255	4.225	UDCON3	-2.1844	3.2344	-1.96502
		255	0.175	UDCON4	1.412	-3.2991	-2.15505
		255	2.2	UDCON4	0	0.0609	1.82777
		255	4.225	UDCON4	-2.1844	3.2344	-1.96502
		256	0.175	UDCON3	6.1817	-2.2523	-2.70689
		256	2.925	UDCON3	6.1817	-0.3039	0.80789
		256	5.675	UDCON3	6.1817	1.6446	-1.03566
		256	0.175	UDCON4	6.1817	-2.2523	-2.70689
		256	2.925	UDCON4	6.1817	-0.3039	0.80789
		256	5.675	UDCON4	6.1817	1.6446	-1.03566
		257	0.175	UDCON3	6.0228	-1.8296	-1.35902
		257	2.925	UDCON3	6.0228	0.1189	0.99313
		257	5.675	UDCON3	6.0228	2.0674	-2.01305
		257	0.175	UDCON4	6.0228	-1.8296	-1.35902
		257	2.925	UDCON4	6.0228	0.1189	0.99313
		257	5.675	UDCON4	6.0228	2.0674	-2.01305
		258	0.175	UDCON3	2.9959	-2.1008	-2.10472
		258	2.925	UDCON3	2.9959	-0.1523	0.99337
		258	5.675	UDCON3	2.9959	1.7962	-1.26687
		258	0.175	UDCON4	2.9959	-2.1008	-2.10472
		258	2.925	UDCON4	2.9959	-0.1523	0.99337
		258	5.675	UDCON4	2.9959	1.7962	-1.26687
		259	0.175	UDCON3	3.0959	-1.6735	-1.11944
		259	2.925	UDCON3	3.0959	0.275	0.80358

TABLE: Element Forces - Frames							
EJE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
3, 4	Nv. +9.75m	263	0.175	UDCON3	-2.6864	-2.0675	-1.9523
		263	2.925	UDCON3	-2.6864	-0.119	1.05405
		263	5.675	UDCON3	-2.6864	1.8295	-1.29794
		263	0.175	UDCON4	-2.6864	-2.0675	-1.9523
		263	2.925	UDCON4	-2.6864	-0.119	1.05405
		263	5.675	UDCON4	-2.6864	1.8295	-1.29794
		264	0.175	UDCON3	-2.5059	-1.5914	-1.00413
		264	2.925	UDCON3	-2.5059	0.3571	0.69299
		264	5.675	UDCON3	-2.5059	2.3056	-2.96822
		264	0.175	UDCON4	-2.5059	-1.5914	-1.00413
		264	2.925	UDCON4	-2.5059	0.3571	0.69299
		264	5.675	UDCON4	-2.5059	2.3056	-2.96822
		265	0.175	UDCON3	-8.0071	-5.1043	-3.2463
		265	2.2	UDCON3	0	0.1697	3.00457
		265	4.225	UDCON3	-3.8156	5.1207	-3.12503
		265	0.175	UDCON4	-8.0071	-5.1043	-3.2463
		265	2.2	UDCON4	0	0.1697	3.00457
		265	4.225	UDCON4	-3.8156	5.1207	-3.12503
		266	0.175	UDCON3	3.4059	-2.3499	-3.09129
		266	2.925	UDCON3	3.4059	-0.4015	0.6919
		266	5.675	UDCON3	3.4059	1.547	-0.88325
		266	0.175	UDCON4	3.4059	-2.3499	-3.09129
		266	2.925	UDCON4	3.4059	-0.4015	0.6919
		266	5.675	UDCON4	3.4059	1.547	-0.88325
		267	0.175	UDCON3	3.118	-1.8222	-1.32466
		267	2.925	UDCON3	3.118	0.1263	1.0073
		267	5.675	UDCON3	3.118	2.0747	-2.01907
		267	0.175	UDCON4	3.118	-1.8222	-1.32466
		267	2.925	UDCON4	3.118	0.1263	1.0073
		267	5.675	UDCON4	3.118	2.0747	-2.01907
		268	0.175	UDCON3	0.2829	-1.8214	-1.31764
		268	2.925	UDCON3	0.2829	0.1271	1.01209
		268	5.675	UDCON3	0.2829	2.0756	-2.01651
		268	0.175	UDCON4	0.2829	-1.8214	-1.31764
		268	2.925	UDCON4	0.2829	0.1271	1.01209
		268	5.675	UDCON4	0.2829	2.0756	-2.01651
		269	0.175	UDCON3	0.5676	-2.3504	-3.09812
		269	2.925	UDCON3	0.5676	-0.4019	0.68628
		269	5.675	UDCON3	0.5676	1.5466	-0.88765

RESULTADOS DE COLUMNAS.

TABLE: Element Forces - Frames					
Frame	Station	OutputCase	P	M2	M3
Text	m	Text	Tonf	Tonf-m	Tonf-m
314	0	UDCON2	-37.5064	-0.60032	0.91021
314	3.175	UDCON2	-35.2568	0.44113	-1.74781
314	0	UDCON3	-34.7532	-0.45151	3.4546
314	3.175	UDCON3	-32.5036	0.31996	-3.33145
320	0	UDCON2	-29.2453	-0.68547	-2.03938
320	3.175	UDCON2	-23.6633	1.84723	-7.87417
320	0	UDCON3	-25.8654	-2.42647	0.13162
320	3.175	UDCON3	-22.1645	0.46309	-8.94047
377	0	UDCON2	-23.0381	-0.41074	2.7085
377	3.15	UDCON2	-20.8062	0.07257	-5.07583
377	0	UDCON3	-21.68	-0.98294	4.48183
377	3.15	UDCON3	-19.4481	0.49417	-5.63136

NOTA: Los datos completos del resultado de los análisis se encontraran en la memoria digital.

Tabla 6-7. Concrete Beams – Flexure. FEMA 356

Table 6-7 Modeling Parameters and Numerical Acceptance Criteria for Nonlinear Procedures—Reinforced Concrete Beams												
Conditions	Modeling Parameters ³					Acceptance Criteria ³						
	Plastic Rotation Angle, radians		Residual Strength Ratio			Plastic Rotation Angle, radians						
						Performance Level						
	a		b			c			IO		Component Type	
									LS	CP	LS	CP
IO	LS	CP	LS	CP								
i. Beams controlled by flexure¹												
$\frac{\rho - \rho'}{\rho_{bal}}$	Trans. Reinf. ²	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$										
≤ 0.0	C	≤ 3	0.025	0.05	0.2	0.010	0.02	0.025	0.02	0.05		
≤ 0.0	C	≥ 6	0.02	0.04	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.04		
≥ 0.5	C	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.03		
≥ 0.5	C	≥ 6	0.015	0.02	0.2	0.005	0.005	0.015	0.015	0.02		
≤ 0.0	NC	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.01	0.02	0.02	0.03		
≤ 0.0	NC	≥ 6	0.01	0.015	0.2	0.0015	0.005	0.01	0.01	0.015		
≥ 0.5	NC	≤ 3	0.01	0.015	0.2	0.005	0.01	0.01	0.01	0.015		
≥ 0.5	NC	≥ 6	0.005	0.01	0.2	0.0015	0.005	0.005	0.005	0.01		
ii. Beams controlled by shear¹												
Stirrup spacing ≤ d/2			0.0030	0.02	0.2	0.0015	0.0020	0.0030	0.01	0.02		
Stirrup spacing > d/2			0.0030	0.01	0.2	0.0015	0.0020	0.0030	0.005	0.01		
iii. Beams controlled by inadequate development or splicing along the span¹												
Stirrup spacing ≤ d/2			0.0030	0.02	0.0	0.0015	0.0020	0.0030	0.01	0.02		
Stirrup spacing > d/2			0.0030	0.01	0.0	0.0015	0.0020	0.0030	0.005	0.01		
iv. Beams controlled by inadequate embedment into beam-column joint¹												
			0.015	0.03	0.2	0.01	0.01	0.015	0.02	0.03		

1. When more than one of the conditions i, ii, iii, and iv occurs for a given component, use the minimum appropriate numerical value from the table.
2. "C" and "NC" are abbreviations for conforming and nonconforming transverse reinforcement. A component is conforming if, within the flexural plastic hinge region, hoops are spaced at ≤ d/3, and if, for components of moderate and high ductility demand, the strength provided by the hoops (V) is at least three-fourths of the design shear. Otherwise, the component is considered nonconforming.
3. Linear interpolation between values listed in the table shall be permitted.

Tabla 6-8. Concrete Columns – Flexure. FEMA 356.

Table 6-8 Modeling Parameters and Numerical Acceptance Criteria for Nonlinear Procedures—Reinforced Concrete Columns									
Conditions			Modeling Parameters ⁴			Acceptance Criteria ⁴			
			Plastic Rotation Angle, radians		Residual Strength Ratio	Plastic Rotation Angle, radians			
						Performance Level			
			a	b	c	IO	Component Type		
Primary		Secondary							
						LS	CP	LS	CP
i. Columns controlled by flexure¹									
$\frac{P}{A_g f'_c}$	Trans. Reinf. ²	$\frac{V}{b_w d \sqrt{f'_c}}$							
≤ 0.1	C	≤ 3	0.02	0.03	0.2	0.005	0.015	0.02	0.02
≤ 0.1	C	≥ 6	0.016	0.024	0.2	0.005	0.012	0.016	0.016
≥ 0.4	C	≤ 3	0.015	0.025	0.2	0.003	0.012	0.015	0.018
≥ 0.4	C	≥ 6	0.012	0.02	0.2	0.003	0.01	0.012	0.013
≤ 0.1	NC	≤ 3	0.008	0.015	0.2	0.005	0.005	0.006	0.01
≤ 0.1	NC	≥ 6	0.005	0.012	0.2	0.005	0.004	0.005	0.008
≥ 0.4	NC	≤ 3	0.003	0.01	0.2	0.002	0.002	0.003	0.006
≥ 0.4	NC	≥ 6	0.002	0.008	0.2	0.002	0.002	0.002	0.005
ii. Columns controlled by shear^{1,3}									
All cases ⁵			—	—	—	—	—	—	.0030
iii. Columns controlled by inadequate development or splicing along the clear height^{1,3}									
Hoop spacing ≤ d/2			0.01	0.02	0.4	0.005	0.005	0.01	0.01
Hoop spacing > d/2			0.0	0.01	0.2	0.0	0.0	0.0	0.005
iv. Columns with axial loads exceeding 0.70P_o^{1,3}									
Conforming hoops over the entire length			0.015	0.025	0.02	0.0	0.005	0.01	0.01
All other cases			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<ol style="list-style-type: none"> When more than one of the conditions i, ii, iii, and iv occurs for a given component, use the minimum appropriate numerical value from the table. "C" and "NC" are abbreviations for conforming and nonconforming transverse reinforcement. A component is conforming if, within the flexural plastic hinge region, hoops are spaced at ≤ d/3, and if, for components of moderate and high ductility demand, the strength provided by the hoops (V) is at least three-fourths of the design shear. Otherwise, the component is considered nonconforming. To qualify, columns must have transverse reinforcement consisting of hoops. Otherwise, actions shall be treated as force-controlled. Linear interpolation between values listed in the table shall be permitted. For columns controlled by shear, see Section 6.5.2.4.2 for acceptance criteria. 									

RESULTADOS VIGAS ANALISIS ESTÁTICO

TABLE: Element Forces - Frames							
EIE	NIVEL	Frame Text	Station m	OutputCase Text	P Tonif	V2 Tonif	M3 Tonif-m
A, F	Nv. + 3.35 m	9	0.175	UDCON3	-6E-14	-3.8451	-3.16751
		9	2.2	UDCON3	0	-0.3786	2.01105
		9	4.225	UDCON3	-1.2E-13	3.5173	-2.16234
		9	0.175	UDCON4	-6E-14	-4.0529	-3.55623
		9	2.2	UDCON4	0	-0.569	2.04836
		9	4.225	UDCON4	-1.8E-13	3.2918	-1.74982
		10	0.175	UDCON3	-5.1E-14	-3.4848	-2.78859
		10	2.2	UDCON3	0	-0.0975	1.7242
		10	4.225	UDCON3	-7.7E-14	3.4029	-2.64458
		10	0.175	UDCON4	-5.1E-14	-3.6588	-3.13837
		10	2.2	UDCON4	0	-0.2572	1.73538
		10	4.225	UDCON4	-7.7E-14	3.21	-2.31832
		11	0.175	UDCON3	-5.1E-14	-3.5068	-2.81238
		11	2.2	UDCON3	0	-0.1175	1.74384
		11	4.225	UDCON3	-7.2E-14	3.3872	-2.58917
		11	0.175	UDCON4	-5.1E-14	-3.6836	-3.16499
		11	2.2	UDCON4	0	-0.2797	1.75614
		11	4.225	UDCON4	-7.2E-14	3.192	-2.2548
		12	0.175	UDCON3	-4E-14	-3.5217	-2.86628
		12	2.2	UDCON3	0	-0.1365	1.7253
		12	4.225	UDCON3	-8.1E-14	3.3654	-2.56675
		12	0.175	UDCON4	-4E-14	-3.6969	-3.21352
		12	2.2	UDCON4	0	-0.2971	1.73794
		12	4.225	UDCON4	-8.1E-14	3.1725	-2.23411
		13	0.175	UDCON3	-1.1E-13	-3.613	-2.41888
		13	2.2	UDCON3	0	0.127	2.00453
		13	4.225	UDCON3	-9.3E-14	3.715	-2.9322
		13	0.175	UDCON4	-1.1E-13	-3.8435	-2.83732
		13	2.2	UDCON4	0	-0.056	1.99952
		13	4.225	UDCON4	-9.3E-14	3.5039	-2.57156
		14	0.175	UDCON3	-6.3E-14	-4.0163	-3.48842
		14	2.2	UDCON3	0	-0.5366	2.04758
		14	4.225	UDCON3	-1.5E-13	3.3293	-1.82034
		14	0.175	UDCON4	-6.3E-14	-3.8266	-3.13305
		14	2.2	UDCON4	0	-0.3625	2.01162
		14	4.225	UDCON4	-1.5E-13	3.536	-2.1363
		15	0.175	UDCON3	-6.8E-14	-3.6213	-3.07304
		15	2.2	UDCON3	0	-0.2263	1.73546
		15	4.225	UDCON3	-8.1E-14	3.2455	-2.3845
		15	0.175	UDCON4	-6.8E-14	-3.4656	-2.75417
		15	2.2	UDCON4	0	-0.0812	1.72417
		15	4.225	UDCON4	-8.1E-14	3.422	-2.67991
		16	0.175	UDCON3	-6E-14	-3.6469	-3.03046
		16	2.2	UDCON3	0	-0.2492	1.7565
		16	4.225	UDCON3	-6.9E-14	3.2265	-2.32003
		16	0.175	UDCON4	-6E-14	-3.4878	-2.77857
		16	2.2	UDCON4	0	-0.1016	1.74399
		16	4.225	UDCON4	-6.9E-14	3.4052	-2.62308
		17	0.175	UDCON3	-5.1E-14	-3.6636	-3.15049
		17	2.2	UDCON3	0	-0.2668	1.73852
		17	4.225	UDCON3	-6.9E-14	3.2066	-2.29914
		17	0.175	UDCON4	-5.1E-14	-3.5045	-2.8346
		17	2.2	UDCON4	0	-0.1212	1.72536
		17	4.225	UDCON4	-6.9E-14	3.3821	-2.59978
		18	0.175	UDCON3	-1.1E-13	-3.8013	-2.75568
		18	2.2	UDCON3	0	-0.0197	2.00438
		18	4.225	UDCON3	-9E-14	3.5412	-2.64417
		18	0.175	UDCON4	-1.1E-13	-3.6101	-2.37114
		18	2.2	UDCON4	0	0.1465	2.00843
		18	4.225	UDCON4	-9E-14	3.737	-2.97075
		183	0.175	UDCON3	0	-3.7985	-3.09361
		183	2.2	UDCON3	0	-0.3416	2.02671
		183	4.225	UDCON3	0	3.5557	-2.25733
		183	0.175	UDCON4	0	-3.6384	-2.79391
		183	2.2	UDCON4	0	-0.1969	2.00425
		183	4.225	UDCON4	0	3.7269	-2.56942
		184	0.175	UDCON3	0	-3.4337	-2.71758
		184	2.2	UDCON3	0	-0.06	1.73362
		184	4.225	UDCON3	0	3.4365	-2.73839
		184	0.175	UDCON4	0	-3.2935	-2.44195
		184	2.2	UDCON4	0	0.0663	1.72625
		184	4.225	UDCON4	0	3.3885	-2.29959
		185	0.175	UDCON3	0	-3.4597	-2.74171
		185	2.2	UDCON3	0	-0.0821	1.75642
		185	4.225	UDCON3	0	3.4159	-2.67339
		185	0.175	UDCON4	0	-3.318	-2.46505
		185	2.2	UDCON4	0	0.0453	1.74868
		185	4.225	UDCON4	0	3.5686	-2.5385
		186	0.175	UDCON3	0	-3.4786	-2.80325
		186	2.2	UDCON3	0	-0.1033	1.73352
		186	4.225	UDCON3	0	3.3915	-2.65002
		186	0.175	UDCON4	0	-3.3371	-2.52778
		186	2.2	UDCON4	0	0.0238	1.72627
		186	4.225	UDCON4	0	3.5433	-2.91502
		187	0.175	UDCON3	0	-3.5915	-2.34888
		187	2.2	UDCON3	0	0.1628	2.01915
		187	4.225	UDCON3	0	3.7489	-3.01502
		187	0.175	UDCON4	0	-3.4298	-2.03045
		187	2.2	UDCON4	0	0.3021	2.02066
		187	4.225	UDCON4	0	3.9125	-3.29653
		188	0.175	UDCON3	0	-3.6235	-2.77451
		188	2.2	UDCON3	0	-0.1829	1.99507
		188	4.225	UDCON3	0	3.7434	-2.60906
		188	0.175	UDCON4	0	-3.7856	-3.07733
		188	2.2	UDCON4	0	-0.3295	2.0181
		188	4.225	UDCON4	0	3.5702	-2.49266
		189	0.175	UDCON3	0	-3.2923	-2.43566
		189	2.2	UDCON3	0	0.0687	1.72748
		189	4.225	UDCON3	0	3.5891	-3.00286
		189	0.175	UDCON4	0	-3.4334	-2.71338
		189	2.2	UDCON4	0	-0.0587	1.73482
		189	4.225	UDCON4	0	3.4362	-2.73934
		190	0.175	UDCON3	0	-3.4327	-2.45628
		190	2.2	UDCON3	0	0.0501	1.74882
		190	4.225	UDCON3	0	3.574	-2.94819
		190	0.175	UDCON4	0	-3.4566	-2.73446
		190	2.2	UDCON4	0	-0.0785	1.75657
		190	4.225	UDCON4	0	3.4203	-2.68994
		191	0.175	UDCON3	0	-3.3286	-2.51407
		191	2.2	UDCON3	0	0.0298	1.72644
		191	4.225	UDCON3	0	3.5502	-2.92607
		191	0.175	UDCON4	0	-3.4711	-2.79114
		191	2.2	UDCON4	0	-0.0982	1.73396
		191	4.225	UDCON4	0	3.3978	-2.65936
		192	0.175	UDCON3	0	-3.4327	-2.04047
		192	2.2	UDCON3	0	0.3006	2.01531
		192	4.225	UDCON3	0	3.911	-3.29926
		192	0.175	UDCON4	0	-3.596	-2.36
		192	2.2	UDCON4	0	0.1596	2.01298
		192	4.225	UDCON4	0	3.7458	-3.01513

TABLE: Element Forces - Frames								
EJE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3	
			m	Text		Text	Text	Text
BY E	Nv. +3.35m	42	0.175	UDCON3	-3.3E-13	0	-7.7353	-5.05583
		42	2.2	UDCON3	0	0.1881	4.0411	4.0411
		42	4.225	UDCON3	-2.25E-13	7.7764	-5.87138	-5.87138
		42	0.175	UDCON4	-3.3E-13	-7.6278	-4.84623	-4.84623
		42	2.2	UDCON4	0	0.2768	4.05828	4.05828
		42	4.225	UDCON4	-2.25E-13	7.8927	-6.05703	-6.05703
		44	0.175	UDCON3	-1.27E-13	-7.5622	-5.99317	-5.99317
		44	2.2	UDCON3	0	-0.2903	3.50266	3.50266
		44	4.225	UDCON3	-1.79E-13	7.1591	-5.24703	-5.24703
		44	0.175	UDCON4	-1.27E-13	-7.4713	-5.83638	-5.83638
		44	2.2	UDCON4	0	-0.2169	3.52029	3.52029
		44	4.225	UDCON4	-1.79E-13	7.2613	-5.42314	-5.42314
		48	0.175	UDCON3	-1.61E-13	-7.4715	-5.86106	-5.86106
		48	2.2	UDCON3	0	-0.2328	3.48805	3.48805
		48	4.225	UDCON3	-1.62E-13	7.234	-5.38683	-5.38683
		48	0.175	UDCON4	-1.61E-13	-7.3906	-5.70279	-5.70279
		48	2.2	UDCON4	0	-0.1574	3.49375	3.49375
		48	4.225	UDCON4	-1.62E-13	7.3343	-5.5583	-5.5583
		49	0.175	UDCON3	-1.69E-13	-8.1499	-6.54162	-6.54162
		49	2.2	UDCON3	0	-0.7712	4.08423	4.08423
		49	4.225	UDCON3	-3.94E-13	7.3826	-4.29065	-4.29065
		49	0.175	UDCON4	-1.69E-13	-8.0508	-6.36252	-6.36252
		49	2.2	UDCON4	0	-0.6804	4.07578	4.07578
		49	4.225	UDCON4	-3.94E-13	7.4991	-4.58551	-4.58551
		50	0.175	UDCON3	-1.65E-13	-7.5174	-5.90748	-5.90748
		50	2.2	UDCON3	0	-0.2685	3.51983	3.51983
		50	4.225	UDCON3	-1.97E-13	7.1797	-5.266	-5.266
		50	0.175	UDCON4	-1.65E-13	-7.4407	-5.74503	-5.74503
		50	2.2	UDCON4	0	-0.1879	3.52949	3.52949
		50	4.225	UDCON4	-1.97E-13	7.2878	-5.44867	-5.44867
		54	0.175	UDCON3	-1.44E-13	-7.4814	-5.85232	-5.85232
		54	2.2	UDCON3	0	-0.2223	3.49824	3.49824
		54	4.225	UDCON3	-1.83E-13	7.2468	-5.40632	-5.40632
		54	0.175	UDCON4	-1.44E-13	-7.5877	-6.06269	-6.06269
		54	2.2	UDCON4	0	-0.3231	3.49443	3.49443
		54	4.225	UDCON4	-1.83E-13	7.1429	-5.15081	-5.15081
		55	0.175	UDCON3	-3.3E-13	-7.6369	-4.85871	-4.85871
		55	2.2	UDCON3	0	0.2707	4.06197	4.06197
		55	4.225	UDCON3	-2.43E-13	7.8902	-6.04546	-6.04546
		55	0.175	UDCON4	-3.3E-13	-7.7808	-5.1174	-5.1174
		55	2.2	UDCON4	0	0.1585	4.05836	4.05836
		55	4.225	UDCON4	-2.43E-13	7.7687	-5.8179	-5.8179
56	0.175	UDCON3	-1.61E-13	-7.4138	-5.74795	-5.74795		
56	2.2	UDCON3	0	-0.1941	3.52513	3.52513		
56	4.225	UDCON3	-1.83E-13	7.2777	-5.43341	-5.43341		
56	0.175	UDCON4	-1.61E-13	-7.5372	-5.94795	-5.94795		
56	2.2	UDCON4	0	-0.288	3.51909	3.51909		
56	4.225	UDCON4	-1.83E-13	7.1558	-5.2325	-5.2325		
57	0.175	UDCON3	-1.58E-13	-7.3961	-5.71221	-5.71221		
57	2.2	UDCON3	0	-0.1618	3.49403	3.49403		
57	4.225	UDCON3	-1.83E-13	7.3289	-5.54805	-5.54805		
57	0.175	UDCON4	-1.58E-13	-7.4948	-5.90233	-5.90233		
57	2.2	UDCON4	0	-0.2513	3.48819	3.48819		
57	4.225	UDCON4	-1.83E-13	7.2119	-5.34676	-5.34676		
58	0.175	UDCON3	-1.86E-13	-8.0566	-4.372	-4.372		
58	2.2	UDCON3	0	-0.6854	4.07594	4.07594		
58	4.225	UDCON3	-3.94E-13	7.4928	-4.49423	-4.49423		
58	0.175	UDCON4	-1.86E-13	-8.1738	-6.58418	-6.58418		
58	2.2	UDCON4	0	-0.7916	4.08567	4.08567		
58	4.225	UDCON4	-3.94E-13	7.3569	-4.2437	-4.2437		
216	Nv. +6.55m	216	0.175	UDCON3	0	-7.68	-4.88872	
216		2.2	UDCON3	0	0.2412	4.10912	4.10912	
216		4.225	UDCON3	0	7.8995	-5.97544	-5.97544	
216		0.175	UDCON4	0	-7.7274	-4.98303	-4.98303	
216		2.2	UDCON4	0	0.2004	4.1017	4.1017	
216		4.225	UDCON4	0	7.8498	-5.82944	-5.82944	
218		0.175	UDCON3	0	-7.4305	-5.84417	-5.84417	
218		2.2	UDCON3	0	-0.2901	3.46188	3.46188	
218		4.225	UDCON3	0	7.2529	-5.45453	-5.45453	
218		0.175	UDCON4	0	-7.4672	-5.89487	-5.89487	
218		2.2	UDCON4	0	-0.2442	3.46111	3.46111	
218		4.225	UDCON4	0	7.2069	-5.37326	-5.37326	
222		0.175	UDCON3	0	-7.3588	-5.65346	-5.65346	
222		2.2	UDCON3	0	-0.1855	3.48669	3.48669	
222		4.225	UDCON3	0	7.3507	-5.60394	-5.60394	
222		0.175	UDCON4	0	-7.3926	-5.72381	-5.72381	
222		2.2	UDCON4	0	-0.1702	3.48214	3.48214	
222		4.225	UDCON4	0	7.3057	-5.52268	-5.52268	
223		0.175	UDCON3	0	-7.9502	-6.1812	-6.1812	
223		2.2	UDCON3	0	-0.5992	4.07265	4.07265	
223		4.225	UDCON3	0	7.5899	-4.67551	-4.67551	
223		0.175	UDCON4	0	-7.9929	-6.26192	-6.26192	
223		2.2	UDCON4	0	-0.6415	4.07621	4.07621	
223		4.225	UDCON4	0	7.5371	-4.57636	-4.57636	
224		0.175	UDCON3	0	-7.3905	-5.65576	-5.65576	
224		2.2	UDCON3	0	-0.1561	3.53329	3.53329	
224		4.225	UDCON3	0	7.3169	-5.5002	-5.5002	
224		0.175	UDCON4	0	-7.4249	-5.72883	-5.72883	
224		2.2	UDCON4	0	-0.1926	3.52944	3.52944	
224		4.225	UDCON4	0	7.2698	-5.41849	-5.41849	
228		0.175	UDCON3	0	-7.48	-5.90764	-5.90764	
228		2.2	UDCON3	0	-0.2557	3.47029	3.47029	
228		4.225	UDCON3	0	7.1948	-5.33778	-5.33778	
228		0.175	UDCON4	0	-7.457	-5.85523	-5.85523	
228		2.2	UDCON4	0	-0.2291	3.47448	3.47448	
228		4.225	UDCON4	0	7.23	-5.39733	-5.39733	
229		0.175	UDCON3	0	-7.7274	-5.00395	-5.00395	
229		2.2	UDCON3	0	0.1936	4.08413	4.08413	
229		4.225	UDCON3	0	7.8137	-5.86586	-5.86586	
229		0.175	UDCON4	0	-7.6935	-4.93763	-4.93763	
229		2.2	UDCON4	0	0.223	4.08568	4.08568	
229		4.225	UDCON4	0	7.8462	-5.92667	-5.92667	
230	0.175	UDCON3	0	-7.4275	-5.76295	-5.76295		
230	2.2	UDCON3	0	-0.2116	3.51742	3.51742		
230	4.225	UDCON3	0	7.2422	-5.38002	-5.38002		
230	0.175	UDCON4	0	-7.4083	-5.71553	-5.71553		
230	2.2	UDCON4	0	-0.187	3.52143	3.52143		
230	4.225	UDCON4	0	7.2749	-5.43588	-5.43588		
231	0.175	UDCON3	0	-7.4072	-5.74572	-5.74572		
231	2.2	UDCON3	0	-0.1802	3.49471	3.49471		
231	4.225	UDCON3	0	7.2945	-5.49964	-5.49964		
231	0.175	UDCON4	0	-7.3875	-5.70146	-5.70146		
231	2.2	UDCON4	0	-0.1574	3.48785	3.48785		
231	4.225	UDCON4	0	7.3247	-5.55121	-5.55121		
232	0.175	UDCON3	0	-8.012	-6.29324	-6.29324		
232	2.2	UDCON3	0	-0.656	4.07883	4.07883		
232	4.225	UDCON3	0	7.5306	-4.5431	-4.5431		
232	0.175	UDCON4	0	-7.9857	-6.24069	-6.24069		
232	2.2	UDCON4	0	-0.6272	4.07621	4.07621		
232	4.225	UDCON4	0	7.555	-4.61043	-4.61043		

		TABLE: Element Forces - Frames						
EJ	NIVE;	Frame	Station	OutputCas	P	V2	M3	
		Text	m	Text	Tonif	Tonif	Tonif-m	
		19	0.17%	UDCON3	-3,848E-14	-4,9291	-4,27733	
		19	2,2	UDCON3	0	-0,6093	2,24557	
		19	4,22%	UDCON3	-2,178E-13	4,1095	-2,30174	
		19	0.17%	UDCON4	-3,848E-14	-4,9242	-4,32109	
		19	2,2	UDCON4	0	-0,6414	2,21941	
		19	4,22%	UDCON4	-2,178E-13	4,058	-2,19888	
		21	0.17%	UDCON3	-5,594E-14	-4,9139	-4,30193	
		21	2,2	UDCON3	0	-0,6316	2,21783	
		21	4,22%	UDCON3	-2,389E-13	4,0684	-2,22079	
		21	0.17%	UDCON4	-5,594E-14	-4,9382	-4,29467	
		21	2,2	UDCON4	0	-0,6173	2,24458	
		21	4,22%	UDCON4	-2,389E-13	4,0998	-2,28537	
		38	0.17%	UDCON3	-1,614E-13	-4,2447	-2,64617	
		38	2,2	UDCON3	0	0,3338	2,18624	
		38	4,22%	UDCON3	-6,571E-14	4,7929	-4,0557	
		38	0.17%	UDCON4	-1,614E-13	-4,4693	-2,95011	
		38	2,2	UDCON4	0	0,0989	2,3188	
		38	4,22%	UDCON4	-1,385E-13	4,4908	-3,36449	
		40	0.17%	UDCON3	-1,716E-13	-4,1474	-2,57864	
		40	2,2	UDCON3	0	0,4132	2,08662	
		40	4,22%	UDCON3	-6,047E-13	4,8655	-4,33482	
		40	0.17%	UDCON4	-1,862E-13	-4,276	-2,69545	
		40	2,2	UDCON4	0	0,3092	2,18637	
		40	4,22%	UDCON4	-6,425E-14	4,7548	-4,00114	
		45	0.17%	UDCON3	-1,694E-13	-3,8472	-2,30944	
		45	2,2	UDCON3	0	0,2742	2,18322	
		45	4,22%	UDCON3	-7,08E-14	4,5996	-3,7636	
		45	0.17%	UDCON4	-1,258E-13	-3,9893	-2,69824	
		45	2,2	UDCON4	0	0,1616	2,08554	
		45	4,22%	UDCON4	-5,625E-14	4,5231	-3,67233	
		46	0.17%	UDCON3	-1,825E-13	-7,0438	-5,24822	
		46	2,2	UDCON3	0	-0,107	3,40999	
		46	4,22%	UDCON3	-1,618E-13	7,0098	-5,2321	
		46	0.17%	UDCON4	-1,825E-13	-6,8103	-3,06574	
		46	2,2	UDCON4	0	-0,0984	3,3726	
		46	4,22%	UDCON4	-1,618E-13	6,9797	-5,22083	
		47	0.17%	UDCON3	-1,476E-13	-7,2618	-5,70278	
		47	2,2	UDCON3	0	-0,357	3,43572	
		47	4,22%	UDCON3	-2,425E-13	6,7492	-4,68389	
		47	0.17%	UDCON4	-1,476E-13	-7,1991	-5,62711	
		47	2,2	UDCON4	0	-0,3336	3,41858	
		47	4,22%	UDCON4	-2,425E-13	6,7397	-4,70798	
		51	0.17%	UDCON3	-1,476E-13	-7,1968	-5,6311	
		51	2,2	UDCON3	0	-0,3316	3,41648	
		51	4,22%	UDCON3	-2,425E-13	6,7363	-4,71779	
		51	0.17%	UDCON4	-1,476E-13	-7,2671	-5,70716	
		51	2,2	UDCON4	0	-0,3583	3,44359	
		51	4,22%	UDCON4	-2,425E-13	6,7444	-4,67785	
		52	0.17%	UDCON3	-1,549E-13	-5,9497	-5,18227	
		52	2,2	UDCON3	0	-0,0956	3,37659	
		52	4,22%	UDCON3	-1,792E-13	6,9883	-5,25187	
		52	0.17%	UDCON4	-1,258E-13	-6,9981	-5,44912	
		52	2,2	UDCON4	0	-0,2149	3,29053	
		52	4,22%	UDCON4	-1,792E-13	6,8906	-5,3075	
		53	0.17%	UDCON3	-1,272E-13	-4,0791	-2,79014	
		53	2,2	UDCON3	0	0,1051	2,11357	
		53	4,22%	UDCON3	0,0984	4,2459	-3,37657	
		53	0.17%	UDCON4	-8,359E-14	-4,4882	-3,64029	
		53	2,2	UDCON4	0	-0,2759	2,03333	
		53	4,22%	UDCON4	0,367	11,966	-3,05813	
		193	0.17%	UDCON3	0	-4,9894	-4,39091	
		193	2,2	UDCON3	0	-0,6879	2,25882	
		193	4,22%	UDCON3	0	3,9979	-2,07994	
		193	0.17%	UDCON4	0	-5,0051	-4,38062	
		193	2,2	UDCON4	0	-0,6768	2,27677	
		193	4,22%	UDCON4	0	4,0218	-2,11859	
		195	0.17%	UDCON3	0	-4,9799	-4,33709	
		195	2,2	UDCON3	0	-0,6653	2,27539	
		195	4,22%	UDCON3	0	4,0476	-2,16583	
		195	0.17%	UDCON4	0	-4,98	-4,36856	
		195	2,2	UDCON4	0	-0,6771	2,25919	
		195	4,22%	UDCON4	0	4,0114	-2,09613	
		212	0.17%	UDCON3	0	-4,7968	-3,37176	
		212	2,2	UDCON3	0	-0,1984	2,52767	
		212	4,22%	UDCON3	0	4,1363	-2,51706	
		212	0.17%	UDCON4	0	-4,7619	-3,32375	
		212	2,2	UDCON4	0	-0,1537	2,51093	
		212	4,22%	UDCON4	0	4,2035	-2,65651	
		214	0.17%	UDCON3	0	-4,9686	-3,5398	
		214	2,2	UDCON3	0	-0,3683	2,73001	
		214	4,22%	UDCON3	0	3,9579	-1,95291	
		214	0.17%	UDCON4	0	-4,9732	-3,51842	
		214	2,2	UDCON4	0	-0,3819	2,69506	
		214	4,22%	UDCON4	0	3,9316	-1,93684	
		219	0.17%	UDCON3	0	-4,9309	-4,86594	
		219	2,2	UDCON3	0	-0,6019	1,58408	
		219	4,22%	UDCON3	0	3,6843	-2,60587	
		219	0.17%	UDCON4	0	-4,92	-4,83753	
		219	2,2	UDCON4	0	-0,6005	1,58821	
		219	4,22%	UDCON4	0	3,6677	-2,57418	
		220	0.17%	UDCON3	0	-6,9674	-5,19834	
		220	2,2	UDCON3	0	-0,1398	3,4205	
		220	4,22%	UDCON3	0	6,9225	-5,09078	
		220	0.17%	UDCON4	0	-7,0326	-5,27822	
		220	2,2	UDCON4	0	-0,1651	3,43151	
		220	4,22%	UDCON4	0	6,9138	-5,051	
		221	0.17%	UDCON3	0	-7,2677	-5,77792	
		221	2,2	UDCON3	0	-0,3798	3,38349	
		221	4,22%	UDCON3	0	6,6977	-4,65769	
		221	0.17%	UDCON4	0	-7,3205	-5,84733	
		221	2,2	UDCON4	0	-0,4043	3,395	
		221	4,22%	UDCON4	0	6,6909	-4,61867	
		225	0.17%	UDCON3	0	-7,3154	-5,82718	
		225	2,2	UDCON3	0	-0,398	3,41034	
		225	4,22%	UDCON3	0	6,6947	-4,62266	
		225	0.17%	UDCON4	0	-7,2771	-5,78974	
		225	2,2	UDCON4	0	-0,3869	3,39512	
		225	4,22%	UDCON4	0	6,684	-4,63473	
		226	0.17%	UDCON3	0	-7,223	-5,78745	
		226	2,2	UDCON3	0	-0,334	3,27874	
		226	4,22%	UDCON3	0	6,7406	-4,86499	
		226	0.17%	UDCON4	0	-7,1557	-5,69344	
		226	2,2	UDCON4	0	-0,3039	3,28236	
		226	4,22%	UDCON4	0	6,7529	-4,90196	
		227	0.17%	UDCON3	0	-4,857	-4,63347	
		227	2,2	UDCON3	0	-0,6684	1,90423	
		227	4,22%	UDCON3	0,2833	8,6648	-2,63371	
		227	0.17%	UDCON4	0	-4,8983	-4,50642	
		227	2,2	UDCON4	0	-0,6094	1,92832	
		227	4,22%	UDCON4	0,2734	10,7633	-2,74347	

Nv. +3.35m

CyD

Nv. +6.55m

TABLE: Element Forces - Frames								
EJE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3	
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m	
1y6	Nv. +3.35m	1	0.175	UDCON3	-2,4E-13	-4,7247	-3,70879	
		1	2.925	UDCON3	0	0,2079	3,50798	
		1	5.675	UDCON3	-1,4E-13	5,5547	-6,51185	
		1	0.175	UDCON4	-2,4E-13	-5,5247	-5,75383	
		1	2.925	UDCON4	0	-0,4699	3,42202	
		1	5.675	UDCON4	-1,4E-13	4,7671	-4,6265	
		2	0.175	UDCON3	-1,3E-13	-4,7545	-4,61069	
		2	2.925	UDCON3	0	0,4784	3,37103	
		2	5.675	UDCON3	-2,3E-13	5,1738	-5,50573	
		2	0.175	UDCON4	-1,3E-13	-5,5237	-6,46072	
		2	2.925	UDCON4	0	-0,1896	3,43548	
		2	5.675	UDCON4	-2,3E-13	4,392	-3,49402	
		3	0.175	UDCON3	-2,3E-13	-4,3902	-3,4875	
		3	2.925	UDCON3	0	0,1921	3,43636	
		3	5.675	UDCON3	-1,3E-13	5,5262	-6,4684	
		3	0.175	UDCON4	-2,3E-13	-5,1717	-5,49833	
		3	2.925	UDCON4	0	-0,4758	3,37126	
		3	5.675	UDCON4	-1,3E-13	4,7967	-4,61763	
		4	0.175	UDCON3	-1,4E-13	-4,7652	-4,62195	
		4	2.925	UDCON3	0	-0,2298	3,42114	
		4	5.675	UDCON3	-2,3E-13	5,5277	-5,76173	
		4	0.175	UDCON4	-1,4E-13	-5,5533	-6,50649	
		4	2.925	UDCON4	0	-0,9089	3,50621	
		4	5.675	UDCON4	-2,3E-13	4,727	-3,7151	
		5	0.175	UDCON3	-3,6E-13	-4,8089	-4,92731	
		5	2.925	UDCON3	0	0,136	3,49998	
		5	5.675	UDCON3	-1,3E-13	5,4734	-6,31122	
		5	0.175	UDCON4	-1,2E-13	-5,4052	-5,46734	
		5	2.925	UDCON4	0	-0,3708	3,44746	
		5	5.675	UDCON4	-1,3E-13	4,9007	-4,9167	
		6	0.175	UDCON3	-1,3E-13	-4,848	-4,81172	
		6	2.925	UDCON3	0	0,4057	3,38344	
		6	5.675	UDCON3	-1,1E-13	5,0893	-5,28478	
		6	0.175	UDCON4	-1,3E-13	-5,4285	-6,22295	
		6	2.925	UDCON4	0	-0,1001	3,45035	
		6	5.675	UDCON4	-3,5E-13	4,5345	-3,78764	
		7	0.175	UDCON3	-3,5E-13	-4,4735	-3,7035	
		7	2.925	UDCON3	0	0,1201	3,42967	
		7	5.675	UDCON3	-1,3E-13	5,4484	-6,27743	
		7	0.175	UDCON4	-1,2E-13	-5,054	-5,21848	
		7	2.925	UDCON4	0	-0,3843	3,3753	
		7	5.675	UDCON4	-1,3E-13	4,8721	-4,87651	
		8	0.175	UDCON3	-1,4E-13	-4,8669	-4,83241	
		8	2.925	UDCON3	0	-0,3053	3,44432	
		8	5.675	UDCON3	-1,2E-13	5,4392	-5,55038	
		8	0.175	UDCON4	-1,4E-13	-5,4406	-6,23077	
		8	2.925	UDCON4	0	-0,8115	3,49548	
		8	5.675	UDCON4	-3,5E-13	4,8423	-4,00978	
	1y6	Nv. +6.55m	175	0.175	UDCON3	0	-5,4243	-5,52099
			175	2.925	UDCON3	0	-0,3821	3,4208
			175	5.675	UDCON3	0	4,8832	-4,90445
			175	0.175	UDCON4	0	-4,911	-4,22151
			175	2.925	UDCON4	0	0,0529	3,46536
			175	5.675	UDCON4	0	5,3913	-6,12489
			176	0.175	UDCON3	0	-5,3116	-5,97148
			176	2.925	UDCON3	0	-0,005551	4,40117
			176	5.675	UDCON3	0	4,6298	-4,09484
			176	0.175	UDCON4	0	-4,8226	-4,78164
			176	2.925	UDCON4	0	0,4217	3,37383
			176	5.675	UDCON4	0	5,1212	-5,3494
			177	0.175	UDCON3	0	-5,115	-5,33813
			177	2.925	UDCON3	0	-0,4188	3,37424
			177	5.675	UDCON3	0	4,8282	-4,79991
			177	0.175	UDCON4	0	-4,6233	-4,083
			177	2.925	UDCON4	0	0,0037	3,40112
			177	5.675	UDCON4	0	5,3168	-5,98268
			178	0.175	UDCON3	0	-5,3853	-6,11244
			178	2.925	UDCON3	0	-0,753	3,46368
			178	5.675	UDCON3	0	4,9162	-4,23568
			178	0.175	UDCON4	0	-4,8768	-4,89077
			178	2.925	UDCON4	0	-0,3167	3,41811
			178	5.675	UDCON4	0	5,43	-5,53767
			179	0.175	UDCON3	0	-5,3377	-5,31301
			179	2.925	UDCON3	0	-0,3164	3,42723
			179	5.675	UDCON3	0	4,9644	-5,0928
			179	0.175	UDCON4	0	-4,9849	-4,40546
			179	2.925	UDCON4	0	-0,0153	3,45029
			179	5.675	UDCON4	0	5,3038	-5,92927
			180	0.175	UDCON3	0	-5,252	-5,80271
			180	2.925	UDCON3	0	0,0627	3,41312
			180	5.675	UDCON3	0	4,7299	-4,31284
			180	0.175	UDCON4	0	-4,9124	-4,96698
			180	2.925	UDCON4	0	0,3591	3,39051
			180	5.675	UDCON4	0	5,0644	-5,18597
			181	0.175	UDCON3	0	-5,0899	-5,15126
			181	2.925	UDCON3	0	-0,3376	3,42396
			181	5.675	UDCON3	0	4,9403	-5,02121
			181	0.175	UDCON4	0	-4,7518	-4,27645
			181	2.925	UDCON4	0	-0,0411	3,44519
			181	5.675	UDCON4	0	5,2802	-5,85729
			182	0.175	UDCON3	0	-5,2956	-5,91491
			182	2.925	UDCON3	0	-0,6827	3,44128
			182	5.675	UDCON3	0	4,9902	-4,4264
			182	0.175	UDCON4	0	-4,9557	-5,07516
			182	2.925	UDCON4	0	-0,3821	3,41988
			182	5.675	UDCON4	0	5,3438	-5,33459

		TABLE: Element Forces - Frames						
EIE	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3	
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf.m	
		20	0,175	UDCON3	8,825E-14	-3,3787	-2,58351	
		20	2,2	UDCON3	0	0,7205	1,13701	
		20	4,225	UDCON3	1,075E-13	4,6481	-4,94887	
		20	0,175	UDCON4	8,825E-14	-4,5693	-4,87385	
		20	2,2	UDCON4	0	-0,3723	1,137	
		20	4,225	UDCON4	1,075E-13	3,45	-2,65034	
		22	0,175	UDCON3	-7,49E-13	-9,7942	-8,6065	
		22	2,925	UDCON3	3,411E-13	1,2845	6,51848	
		22	5,675	UDCON3	-3,24E-13	11,0364	-11,7837	
		22	0,175	UDCON4	-2,89E-13	-10,5111	-10,3015	
		22	2,925	UDCON4	3,411E-13	0,69	6,51714	
		22	5,675	UDCON4	-3,24E-13	10,2803	-10,00496	
		23	0,175	UDCON3	-5,94E-13	-10,4543	-10,20366	
		23	2,925	UDCON3	-5,18E-14	-0,8313	6,76426	
		23	5,675	UDCON3	-6,37E-13	11,1177	-10,40796	
		23	0,175	UDCON4	-1,28E-13	-11,3156	-12,1633	
		23	2,925	UDCON4	8,795E-13	-1,5242	6,85299	
		23	5,675	UDCON4	-6,37E-13	10,1969	-8,21156	
		24	0,175	UDCON3	-5,59E-13	-10,267	-9,97516	
		24	2,925	UDCON3	2,331E-13	0,7735	6,51566	
		24	5,675	UDCON3	-2,81E-13	10,5224	-10,37109	
		24	0,175	UDCON4	-9,29E-14	-11,025	-11,75433	
		24	2,925	UDCON4	2,331E-13	0,1798	6,52116	
		24	5,675	UDCON4	-7,47E-13	9,8086	-8,63613	
		25	0,175	UDCON3	-8,73E-13	-10,1864	-8,18672	
		25	2,925	UDCON3	1,721E-13	0,0631	6,85896	
		25	5,675	UDCON3	-1,22E-13	11,3274	-12,1921	
		25	0,175	UDCON4	-4,07E-13	-11,1072	-10,38308	
		25	2,925	UDCON4	1,721E-13	-0,631	6,76863	
		25	5,675	UDCON4	-5,88E-13	10,4659	-10,2393	
		25	0,175	UDCON3	-7,58E-13	-10,2449	-8,33108	
		25	2,925	UDCON3	-1,709E-13	0,018	6,85033	
		25	5,675	UDCON3	-3,54E-13	11,2689	-12,06599	
		25	0,175	UDCON4	-5,26E-13	-11,0101	-10,16758	
		25	2,925	UDCON4	1,709E-13	-0,5615	6,76845	
		25	5,675	UDCON4	-3,54E-13	10,5463	-10,43464	
		27	0,175	UDCON3	-3,36E-13	-10,3654	-10,16299	
		27	2,925	UDCON3	2,081E-13	0,6906	6,5636	
		27	5,675	UDCON3	-4,46E-13	10,4427	-10,09884	
		27	0,175	UDCON4	-3,36E-13	-11,067	-11,76758	
		27	2,925	UDCON4	2,081E-13	0,1327	6,63124	
		27	5,675	UDCON4	-6,78E-13	9,7803	-8,41241	
		39	0,175	UDCON3	0	-0,9821	-0,86201	
		39	2,2	UDCON3	0	0,4527	-0,32606	
		39	4,225	UDCON3	0	1,8875	-2,69557	
		39	0,175	UDCON4	0	-2,1078	-1,37	
		39	2,2	UDCON4	0	-0,6751	-0,3929	
		39	4,225	UDCON4	0	0,7597	-0,43603	
		41	0,175	UDCON3	-6,41E-13	-9,8567	-8,64196	
		41	2,925	UDCON3	3,476E-13	1,278	6,55432	
		41	5,675	UDCON3	-3,23E-13	11,0222	-11,72135	
		41	0,175	UDCON4	-4,08E-13	-10,5502	-10,30068	
		41	2,925	UDCON4	3,476E-13	0,7404	6,52910	
		41	5,675	UDCON4	-3,23E-13	10,3523	-10,16532	
		43	0,175	UDCON3	-3,61E-13	-10,5078	-10,33531	
		43	2,925	UDCON3	-5,54E-14	-0,8788	6,76776	
		43	5,675	UDCON3	-5,17E-13	11,0486	-10,25307	
		43	0,175	UDCON4	-3,61E-13	-11,2307	-11,97038	
		43	2,925	UDCON4	8,759E-13	-1,4601	6,84426	
		43	5,675	UDCON4	-7,5E-13	10,2791	-8,41168	
		194	0,175	UDCON3	0	-4,3794	-4,58542	
		194	2,2	UDCON3	0	-0,2034	1,06228	
		194	4,225	UDCON3	0	3,6275	-3,07045	
		194	0,175	UDCON4	0	-3,633	-3,1509	
		194	2,2	UDCON4	0	0,4809	1,06218	
		194	4,225	UDCON4	0	4,3769	-4,50416	
		196	0,175	UDCON3	0	-10,4246	-10,11438	
		196	2,925	UDCON3	0	0,7539	6,54623	
		196	5,675	UDCON3	0	10,3583	-10,16131	
		196	0,175	UDCON4	0	-9,9699	-9,0185	
		196	2,925	UDCON4	0	1,1304	6,54272	
		196	5,675	UDCON4	0	10,8359	-11,28846	
		197	0,175	UDCON3	0	-11,0832	-11,66409	
		197	2,925	UDCON3	0	-3,3368	6,79545	
		197	5,675	UDCON3	0	10,4443	-8,83381	
		197	0,175	UDCON4	0	-10,5411	-10,42417	
		197	2,925	UDCON4	0	-0,9005	6,74623	
		197	5,675	UDCON4	0	11,024	-10,21138	
		198	0,175	UDCON3	0	-10,8605	-11,33842	
		198	2,925	UDCON3	0	0,3054	6,55365	
		198	5,675	UDCON3	0	9,9422	-8,95146	
		198	0,175	UDCON4	0	-10,3824	-10,20767	
		198	2,925	UDCON4	0	0,6813	6,55423	
		198	5,675	UDCON4	0	10,3965	-10,04797	
		199	0,175	UDCON3	0	-11,0226	-10,20346	
		199	2,925	UDCON3	0	-0,5705	6,75863	
		199	5,675	UDCON3	0	10,5365	-10,41024	
		199	0,175	UDCON4	0	-10,4421	-8,82388	
		199	2,925	UDCON4	0	-0,1329	6,81044	
		199	5,675	UDCON4	0	11,0752	-11,65884	
		210	0,175	UDCON3	0	-10,9588	-10,05851	
		210	2,925	UDCON3	0	-0,5227	6,79558	
		210	5,675	UDCON3	0	10,598	-10,55425	
		210	0,175	UDCON4	0	-10,4935	-8,95033	
		210	2,925	UDCON4	0	-0,1707	8,80177	
		210	5,675	UDCON4	0	11,0352	-11,55263	
		211	0,175	UDCON3	0	-10,8046	-11,19837	
		211	2,925	UDCON3	0	0,3493	6,56378	
		211	5,675	UDCON3	0	10,048	-9,11811	
		211	0,175	UDCON4	0	-10,4133	-10,27868	
		211	2,925	UDCON4	0	0,6595	6,55903	
		211	5,675	UDCON4	0	10,4264	-10,03586	
		213	0,175	UDCON3	0	-1,4078	-1,92742	
		213	2,2	UDCON3	0	0,027	-0,5294	
		213	4,225	UDCON3	0	1,4616	-0,03883	
		213	0,175	UDCON4	0	-0,8056	-0,70895	
		213	2,2	UDCON4	0	0,6292	-0,53033	
		213	4,225	UDCON4	0	2,064	-3,25716	
		215	0,175	UDCON3	0	-10,1482	-9,30471	
		215	2,925	UDCON3	0	0,9573	6,71124	
		215	5,675	UDCON3	0	10,592	-10,57485	
		215	0,175	UDCON4	0	-9,7673	-8,38235	
		215	2,925	UDCON4	0	1,2691	6,71655	
		215	5,675	UDCON4	0	10,984	-11,49717	
		217	0,175	UDCON3	0	-11,0353	-11,56668	
		217	2,925	UDCON3	0	-1,2984	6,78428	
		217	5,675	UDCON3	0	10,4957	-8,96292	
		217	0,175	UDCON4	0	-10,5982	-10,56675	
		217	2,925	UDCON4	0	-0,9482	6,74413	
		217	5,675	UDCON4	0	10,9608	-10,06959	

Nv. +3.5m

2 y 5

Nv. +6.55m

RESULTADOS VIGAS ANALISIS DINÁMICO

		TABLE: Element Forces - Frames						
EIES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3	
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m	
		9	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.9488	-3.36346	
		9	2.2	UDCONS	0	-0.4746	2.02976	
		9	4.225	UDCONS	-2E-13	3.4037	-1.95431	
		9	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.9488	-3.36346	
		9	2.2	UDCONS	0	-0.4746	2.02976	
		9	4.225	UDCONS	-2E-13	3.4037	-1.95431	
		10	0.175	UDCONS	-5E-14	-3.5726	-2.96495	
		10	2.2	UDCONS	0	-0.1781	1.72977	
		10	4.225	UDCONS	-7E-14	3.3057	-2.47997	
		10	0.175	UDCONS	-5E-14	-3.5726	-2.96495	
		10	2.2	UDCONS	0	-0.1781	1.72977	
		10	4.225	UDCONS	-7E-14	3.3057	-2.47997	
		11	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.596	-2.99017	
		11	2.2	UDCONS	0	-0.1993	1.74999	
		11	4.225	UDCONS	-7E-14	3.2889	-2.4205	
		11	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.596	-2.99017	
		11	2.2	UDCONS	0	-0.1993	1.74999	
		11	4.225	UDCONS	-7E-14	3.2889	-2.4205	
		12	0.175	UDCONS	-4E-14	-3.6101	-3.04138	
		12	2.2	UDCONS	0	-0.2175	1.73163	
		12	4.225	UDCONS	-8E-14	3.2682	-2.38895	
		12	0.175	UDCONS	-1E-13	-3.7991	-2.62837	
		13	2.2	UDCONS	0	0.0947	2.00196	
		13	4.225	UDCONS	-9E-14	3.6071	-2.75029	
		13	0.175	UDCONS	-1E-13	-3.7991	-2.62837	
		13	2.2	UDCONS	0	0.0947	2.00196	
		13	4.225	UDCONS	-9E-14	3.6071	-2.75029	
		14	0.175	UDCONS	-8E-14	-3.9227	-3.3147	
		14	2.2	UDCONS	0	-0.4506	2.02802	
		14	4.225	UDCONS	-2E-13	3.4317	-2.0079	
		14	0.175	UDCONS	-8E-14	-3.9227	-3.3147	
		14	2.2	UDCONS	0	-0.4506	2.02802	
		14	4.225	UDCONS	-2E-13	3.4317	-2.0079	
		15	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.5476	-2.91919	
		15	2.2	UDCONS	0	-0.1565	1.7302	
		15	4.225	UDCONS	-7E-14	3.3305	-2.52579	
		15	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.5476	-2.91919	
		15	2.2	UDCONS	0	-0.1565	1.7302	
		15	4.225	UDCONS	-7E-14	3.3305	-2.52579	
		16	0.175	UDCONS	-7E-14	-3.5711	-2.94489	
		16	2.2	UDCONS	0	-0.1779	1.7501	
		16	4.225	UDCONS	-7E-14	3.3131	-2.46649	
		16	0.175	UDCONS	-7E-14	-3.5711	-2.94489	
		16	2.2	UDCONS	0	-0.1779	1.7501	
		16	4.225	UDCONS	-7E-14	3.3131	-2.46649	
		17	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.5863	-2.99634	
		17	2.2	UDCONS	0	-0.196	1.73238	
		17	4.225	UDCONS	-8E-14	3.292	-2.44471	
		17	0.175	UDCONS	-6E-14	-3.5863	-2.99634	
		17	2.2	UDCONS	0	-0.196	1.73238	
		17	4.225	UDCONS	-8E-14	3.292	-2.44471	
		18	0.175	UDCONS	-1E-13	-3.7109	-2.57497	
		18	2.2	UDCONS	0	0.0991	2.00436	
		18	4.225	UDCONS	-9E-14	3.6344	-2.80033	
		18	0.175	UDCONS	-1E-13	-3.7109	-2.57497	
		18	2.2	UDCONS	0	0.0991	2.00436	
		18	4.225	UDCONS	-9E-14	3.6344	-2.80033	
		183	0.175	UDCONS	0	-3.7182	-2.94327	
		183	2.2	UDCONS	0	-0.269	2.01548	
		183	4.225	UDCONS	0	3.6416	-2.41389	
		183	0.175	UDCONS	0	-3.7182	-2.94327	
		183	2.2	UDCONS	0	-0.269	2.01548	
		183	4.225	UDCONS	0	3.6416	-2.41389	
		184	0.175	UDCONS	0	-3.3634	-2.5793	
		184	2.2	UDCONS	0	0.0304	1.72953	
		184	4.225	UDCONS	0	3.5128	-2.86963	
		184	0.175	UDCONS	0	-3.3634	-2.5793	
		184	2.2	UDCONS	0	0.0304	1.72953	
		184	4.225	UDCONS	0	3.5128	-2.86963	
		185	0.175	UDCONS	0	-3.3886	-2.60291	
		185	2.2	UDCONS	0	-0.0182	1.75255	
		185	4.225	UDCONS	0	3.4925	-2.80642	
		185	0.175	UDCONS	0	-3.3886	-2.60291	
		185	2.2	UDCONS	0	-0.0182	1.75255	
		185	4.225	UDCONS	0	3.4925	-2.80642	
		186	0.175	UDCONS	0	-3.4076	-2.66503	
		186	2.2	UDCONS	0	-0.0395	1.7299	
		186	4.225	UDCONS	0	3.4677	-2.783	
		186	0.175	UDCONS	0	-3.4076	-2.66503	
		186	2.2	UDCONS	0	-0.0395	1.7299	
		186	4.225	UDCONS	0	3.4677	-2.783	
		187	0.175	UDCONS	0	-3.5104	-2.18765	
		187	2.2	UDCONS	0	0.2327	2.01991	
		187	4.225	UDCONS	0	3.831	-3.15627	
		187	0.175	UDCONS	0	-3.5104	-2.18765	
		187	2.2	UDCONS	0	0.2327	2.01991	
		187	4.225	UDCONS	0	3.831	-3.15627	
		188	0.175	UDCONS	0	-3.7133	-2.93547	
		188	2.2	UDCONS	0	-0.2647	2.01426	
		188	4.225	UDCONS	0	3.6461	-2.42406	
		188	0.175	UDCONS	0	-3.7133	-2.93547	
		188	2.2	UDCONS	0	-0.2647	2.01426	
		188	4.225	UDCONS	0	3.6461	-2.42406	
		189	0.175	UDCONS	0	-3.362	-2.57442	
		189	2.2	UDCONS	0	0.0057	1.72977	
		189	4.225	UDCONS	0	3.5137	-2.87419	
		189	0.175	UDCONS	0	-3.362	-2.57442	
		189	2.2	UDCONS	0	0.0057	1.72977	
		189	4.225	UDCONS	0	3.5137	-2.87419	
		190	0.175	UDCONS	0	-3.3858	-2.59589	
		190	2.2	UDCONS	0	-0.0149	1.75312	
		190	4.225	UDCONS	0	3.4965	-2.81277	
		190	0.175	UDCONS	0	-3.3858	-2.59589	
		190	2.2	UDCONS	0	-0.0149	1.75312	
		190	4.225	UDCONS	0	3.4965	-2.81277	
		191	0.175	UDCONS	0	-3.4024	-2.6589	
		191	2.2	UDCONS	0	-0.0364	1.7287	
		191	4.225	UDCONS	0	3.4717	-2.78968	
		191	0.175	UDCONS	0	-3.4024	-2.6589	
		191	2.2	UDCONS	0	-0.0364	1.7287	
		191	4.225	UDCONS	0	3.4717	-2.78968	
		192	0.175	UDCONS	0	-3.5059	-2.17783	
		192	2.2	UDCONS	0	0.2367	2.02162	
		192	4.225	UDCONS	0	3.8351	-3.16288	
		192	0.175	UDCONS	0	-3.5059	-2.17783	
		192	2.2	UDCONS	0	0.2367	2.02162	
		192	4.225	UDCONS	0	3.8351	-3.16288	

		TABLE: Element Forces - Frames						
EIES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	VZ	M3	
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf.m	
		42	0.175 UDCCNS	-3,477E-13	-7,6817	-4,95528		
		42	2,2 UDCCNS	0	0,2306	4,04939		
		42	4,225 UDCCNS	-2,251E-13	7,8324	-5,9605		
		42	0.175 UDCCNB	-3,477E-13	-7,6817	-4,95528		
		42	2,2 UDCCNB	0	0,2306	4,04939		
		42	4,225 UDCCNB	-2,251E-13	7,8324	-5,9605		
		44	0.175 UDCCNS	-1,403E-13	-7,5187	-5,91818		
		44	2,2 UDCCNS	0	-0,2551	3,50196		
		44	4,225 UDCCNS	-1,792E-13	7,2083	-5,33155		
		44	0.175 UDCCNB	-1,403E-13	-7,5187	-5,91818		
		44	2,2 UDCCNB	0	-0,2551	3,50196		
		44	4,225 UDCCNB	-1,792E-13	7,2083	-5,33155		
		48	0.175 UDCCNS	-1,614E-13	-7,4331	-5,78553		
		48	2,2 UDCCNS	0	-0,1968	3,49996		
		48	4,225 UDCCNS	-1,654E-13	7,2822	-5,46876		
		48	0.175 UDCCNB	-1,614E-13	-7,4331	-5,78553		
		48	2,2 UDCCNB	0	-0,1968	3,49996		
		48	4,225 UDCCNB	-1,654E-13	7,2822	-5,46876		
		49	0.175 UDCCNS	-1,687E-13	-8,1023	-6,45579		
		49	2,2 UDCCNS	0	-0,7275	4,07996		
		49	4,225 UDCCNS	-3,902E-13	7,4386	-4,39423		
		49	0.175 UDCCNB	-1,687E-13	-8,1023	-6,45579		
		49	2,2 UDCCNB	0	-0,7275	4,07996		
		49	4,225 UDCCNB	-3,902E-13	7,4386	-4,39423		
		50	0.175 UDCCNS	-1,651E-13	-7,481	-5,82884		
		50	2,2 UDCCNS	0	-0,2298	3,52462		
		50	4,225 UDCCNS	-2,003E-13	7,2318	-5,3538		
		50	0.175 UDCCNB	-1,651E-13	-7,481	-5,82884		
		50	2,2 UDCCNB	0	-0,2298	3,52462		
		50	4,225 UDCCNB	-2,003E-13	7,2318	-5,3538		
		54	0.175 UDCCNS	-1,44E-13	-7,5357	-5,95969		
		54	2,2 UDCCNS	0	-0,2737	3,49694		
		54	4,225 UDCCNS	-1,967E-13	7,1807	-5,29637		
		54	0.175 UDCCNB	-1,44E-13	-7,5357	-5,95969		
		54	2,2 UDCCNB	0	-0,2737	3,49694		
		54	4,225 UDCCNB	-1,967E-13	7,1807	-5,29637		
		55	0.175 UDCCNS	-3,128E-13	-7,7103	-4,99075		
		55	2,2 UDCCNS	0	0,2134	4,06006		
		55	4,225 UDCCNS	-2,425E-13	7,8281	-5,92931		
		55	0.175 UDCCNB	-3,128E-13	-7,7103	-4,99075		
		55	2,2 UDCCNB	0	0,2134	4,06006		
		55	4,225 UDCCNB	-2,425E-13	7,8281	-5,92931		
		56	0.175 UDCCNS	-1,789E-13	-7,4867	-5,85015		
		56	2,2 UDCCNS	0	-0,2421	3,52211		
		56	4,225 UDCCNS	-1,69E-13	7,2155	-5,32628		
		56	0.175 UDCCNB	-1,789E-13	-7,4867	-5,85015		
		56	2,2 UDCCNB	0	-0,2421	3,52211		
		56	4,225 UDCCNB	-1,69E-13	7,2155	-5,32628		
		57	0.175 UDCCNS	-1,614E-13	-7,4466	-5,80946		
		57	2,2 UDCCNS	0	-0,2075	3,4911		
		57	4,225 UDCCNS	-1,792E-13	7,2692	-5,44524		
		57	0.175 UDCCNB	-1,614E-13	-7,4466	-5,80946		
		57	2,2 UDCCNB	0	-0,2075	3,4911		
		57	4,225 UDCCNB	-1,792E-13	7,2692	-5,44524		
		58	0.175 UDCCNS	-1,862E-13	-8,1165	-6,48996		
		58	2,2 UDCCNS	0	-0,7396	4,08992		
		58	4,225 UDCCNS	-4,113E-13	7,4234	-4,3663		
		58	0.175 UDCCNB	-1,862E-13	-8,1165	-6,48996		
		58	2,2 UDCCNB	0	-0,7396	4,08992		
		58	4,225 UDCCNB	-4,113E-13	7,4234	-4,3663		
		216	0.175 UDCCNS	0	-7,7096	-4,94563		
		216	2,2 UDCCNS	0	0,2165	4,10575		
		216	4,225 UDCCNS	0	7,8695	-5,92444		
		216	0.175 UDCCNB	0	-7,7096	-4,94563		
		216	2,2 UDCCNB	0	0,2165	4,10575		
		216	4,225 UDCCNB	0	7,8695	-5,92444		
		218	0.175 UDCCNS	0	-7,4542	-5,86936		
		218	2,2 UDCCNS	0	-0,231	3,46125		
		218	4,225 UDCCNS	0	7,2244	-5,40439		
		218	0.175 UDCCNB	0	-7,4542	-5,86936		
		218	2,2 UDCCNB	0	-0,231	3,46125		
		218	4,225 UDCCNB	0	7,2244	-5,40439		
		222	0.175 UDCCNS	0	-7,3807	-5,69772		
		222	2,2 UDCCNS	0	-0,1568	3,48307		
		222	4,225 UDCCNS	0	7,323	-5,55272		
		222	0.175 UDCCNB	0	-7,3807	-5,69772		
		222	2,2 UDCCNB	0	-0,1568	3,48307		
		222	4,225 UDCCNB	0	7,323	-5,55272		
		223	0.175 UDCCNS	0	-7,9776	-6,23154		
		223	2,2 UDCCNS	0	-0,6252	4,07533		
		223	4,225 UDCCNS	0	7,5578	-4,61464		
		223	0.175 UDCCNB	0	-7,9776	-6,23154		
		223	2,2 UDCCNB	0	-0,6252	4,07533		
		223	4,225 UDCCNB	0	7,5578	-4,61464		
		224	0.175 UDCCNS	0	-7,4129	-5,70149		
		224	2,2 UDCCNS	0	-0,1785	3,53145		
		224	4,225 UDCCNS	0	7,2881	-5,44997		
		224	0.175 UDCCNB	0	-7,4129	-5,70149		
		224	2,2 UDCCNB	0	-0,1785	3,53145		
		224	4,225 UDCCNB	0	7,2881	-5,44997		
		228	0.175 UDCCNS	0	-7,4692	-5,8828		
		228	2,2 UDCCNS	0	-0,243	3,4724		
		228	4,225 UDCCNS	0	7,2117	-5,36619		
		228	0.175 UDCCNB	0	-7,4692	-5,8828		
		228	2,2 UDCCNB	0	-0,243	3,4724		
		228	4,225 UDCCNB	0	7,2117	-5,36619		
		229	0.175 UDCCNS	0	-7,7113	-4,97139		
		229	2,2 UDCCNS	0	0,2076	4,08488		
		229	4,225 UDCCNS	0	7,8291	-5,89482		
		229	0.175 UDCCNB	0	-7,7113	-4,97139		
		229	2,2 UDCCNB	0	0,2076	4,08488		
		229	4,225 UDCCNB	0	7,8291	-5,89482		
		230	0.175 UDCCNS	0	-7,4187	-5,7402		
		230	2,2 UDCCNS	0	-0,2	3,51942		
		230	4,225 UDCCNS	0	7,2578	-5,40657		
		230	0.175 UDCCNB	0	-7,4187	-5,7402		
		230	2,2 UDCCNB	0	-0,2	3,51942		
		230	4,225 UDCCNB	0	7,2578	-5,40657		
		231	0.175 UDCCNS	0	-7,3981	-5,72496		
		231	2,2 UDCCNS	0	-0,1694	3,48627		
		231	4,225 UDCCNS	0	7,3088	-5,52406		
		231	0.175 UDCCNB	0	-7,3981	-5,72496		
		231	2,2 UDCCNB	0	-0,1694	3,48627		
		231	4,225 UDCCNB	0	7,3088	-5,52406		
		232	0.175 UDCCNS	0	-7,9996	-6,26842		
		232	2,2 UDCCNS	0	-0,6423	4,07734		
		232	4,225 UDCCNS	0	7,5364	-4,57516		
		232	0.175 UDCCNB	0	-7,9996	-6,26842		
		232	2,2 UDCCNB	0	-0,6423	4,07734		
		232	4,225 UDCCNB	0	7,5364	-4,57516		

TABLE: Element Forces - Frames							
EIE	LEVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Ton/m	Ton/m	Ton/m
		19	0.175	UDCONS	-5.594E-14	-4.9285	-4.30247
		19	2.2	UDCONS	0	-0.627	2.23266
		19	4.225	UDCONS	-2.214E-13	4.0819	-2.24674
		19	0.175	UDCON6	-5.594E-14	-4.9285	-4.30247
		19	2.2	UDCON6	0	-0.627	2.23266
		19	4.225	UDCON6	-2.214E-13	4.0819	-2.24674
		21	0.175	UDCONS	-5.594E-14	-4.9282	-4.30225
		21	2.2	UDCONS	0	-0.6264	2.23198
		21	4.225	UDCONS	-2.214E-13	4.0818	-2.24661
		21	0.175	UDCON6	-5.594E-14	-4.9282	-4.30225
		21	2.2	UDCON6	0	-0.6264	2.23198
		21	4.225	UDCON6	-2.214E-13	4.0818	-2.24661
		38	0.175	UDCONS	-1.614E-13	-4.359	-2.80191
		38	2.2	UDCONS	0	0.2146	2.25249
		38	4.225	UDCONS	-1.196E-13	4.6399	-3.70635
		38	0.175	UDCON6	-1.614E-13	-4.359	-2.80191
		38	2.2	UDCON6	0	0.2146	2.25249
		38	4.225	UDCON6	-1.196E-13	4.6399	-3.70635
		40	0.175	UDCONS	-1.614E-13	-4.2142	-2.64118
		40	2.2	UDCONS	0	0.3589	2.11649
		40	4.225	UDCONS	-5.261E-14	4.8082	-4.16331
		40	0.175	UDCON6	-1.614E-13	-4.2142	-2.64118
		40	2.2	UDCON6	0	0.3589	2.11649
		40	4.225	UDCON6	-5.261E-14	4.8082	-4.16331
		45	0.175	UDCONS	-1.476E-13	-3.9204	-2.50815
		45	2.2	UDCONS	0	0.216	2.13422
		45	4.225	UDCONS	-9.481E-14	4.5592	-3.71404
		45	0.175	UDCON6	-1.476E-13	-3.9204	-2.50815
		45	2.2	UDCON6	0	0.216	2.13422
		45	4.225	UDCON6	-9.481E-14	4.5592	-3.71404
		46	0.175	UDCONS	-1.825E-13	-6.929	-5.16958
		46	2.2	UDCONS	0	-0.1044	3.39177
		46	4.225	UDCONS	-1.967E-13	6.9927	-5.22281
		46	0.175	UDCON6	-1.825E-13	-6.929	-5.16958
		46	2.2	UDCON6	0	-0.1044	3.39177
		46	4.225	UDCON6	-1.967E-13	6.9927	-5.22281
		47	0.175	UDCONS	-1.476E-13	-7.2324	-5.6686
		47	2.2	UDCONS	0	-0.347	3.42717
		47	4.225	UDCONS	-2.425E-13	6.7425	-4.69322
		47	0.175	UDCON6	-1.476E-13	-7.2324	-5.6686
		47	2.2	UDCON6	0	-0.347	3.42717
		47	4.225	UDCON6	-2.425E-13	6.7425	-4.69322
		51	0.175	UDCONS	-1.476E-13	-7.2323	-5.67026
		51	2.2	UDCONS	0	-0.3463	3.43003
		51	4.225	UDCONS	-2.251E-13	6.7387	-4.69488
		51	0.175	UDCON6	-1.476E-13	-7.2323	-5.67026
		51	2.2	UDCON6	0	-0.3463	3.43003
		51	4.225	UDCON6	-2.251E-13	6.7387	-4.69488
		52	0.175	UDCONS	-1.44E-13	-6.9754	-5.31871
		52	2.2	UDCONS	0	-0.1567	3.33351
		52	4.225	UDCONS	-1.792E-13	6.9378	-5.17663
		52	0.175	UDCON6	-1.44E-13	-6.9754	-5.31871
		52	2.2	UDCON6	0	-0.1567	3.33351
		52	4.225	UDCON6	-1.792E-13	6.9378	-5.17663
		53	0.175	UDCONS	-1.054E-13	-4.2855	-3.21872
		53	2.2	UDCONS	0	-0.087	2.07339
		53	4.225	UDCONS	0.234	8.1027	-3.21483
		53	0.175	UDCON6	-1.054E-13	-4.2855	-3.21872
		53	2.2	UDCON6	0	-0.087	2.07339
		53	4.225	UDCON6	0.234	8.1027	-3.21483
		193	0.175	UDCONS	0	-5.0006	-4.38839
		193	2.2	UDCONS	0	-0.6836	2.26788
		193	4.225	UDCONS	0	4.0084	-2.0994
		193	0.175	UDCON6	0	-5.0006	-4.38839
		193	2.2	UDCON6	0	-0.6836	2.26788
		193	4.225	UDCON6	0	4.0084	-2.0994
		195	0.175	UDCONS	0	-4.9812	-4.35525
		195	2.2	UDCONS	0	-0.6673	2.2674
		195	4.225	UDCONS	0	4.0282	-2.12837
		195	0.175	UDCON6	0	-4.9812	-4.35525
		195	2.2	UDCON6	0	-0.6673	2.2674
		195	4.225	UDCON6	0	4.0282	-2.12837
		212	0.175	UDCONS	0	-4.7807	-3.35047
		212	2.2	UDCONS	0	-0.1772	2.51908
		212	4.225	UDCONS	0	4.1685	-2.58459
		212	0.175	UDCON6	0	-4.7807	-3.35047
		212	2.2	UDCON6	0	-0.1772	2.51908
		212	4.225	UDCON6	0	4.1685	-2.58459
		214	0.175	UDCONS	0	-4.9721	-3.56161
		214	2.2	UDCONS	0	-0.3762	2.7124
		214	4.225	UDCONS	0	3.9436	-1.94273
		214	0.175	UDCON6	0	-4.9721	-3.56161
		214	2.2	UDCON6	0	-0.3762	2.7124
		214	4.225	UDCON6	0	3.9436	-1.94273
		219	0.175	UDCONS	0	-4.9285	-4.85374
		219	2.2	UDCONS	0	-0.6033	3.58622
		219	4.225	UDCONS	0	3.675	-2.5878
		219	0.175	UDCON6	0	-4.9285	-4.85374
		219	2.2	UDCON6	0	-0.6033	3.58622
		219	4.225	UDCON6	0	3.675	-2.5878
		220	0.175	UDCONS	0	-7.0012	-5.24061
		220	2.2	UDCONS	0	-0.1536	3.42596
		220	4.225	UDCONS	0	6.9169	-5.06852
		220	0.175	UDCON6	0	-7.0012	-5.24061
		220	2.2	UDCON6	0	-0.1536	3.42596
		220	4.225	UDCON6	0	6.9169	-5.06852
		221	0.175	UDCONS	0	-7.2953	-5.8149
		221	2.2	UDCONS	0	-0.3931	3.38923
		221	4.225	UDCONS	0	6.6931	-4.6364
		221	0.175	UDCON6	0	-7.2953	-5.8149
		221	2.2	UDCON6	0	-0.3931	3.38923
		221	4.225	UDCON6	0	6.6931	-4.6364
		225	0.175	UDCONS	0	-7.2976	-5.81092
		225	2.2	UDCONS	0	-0.3936	3.40274
		225	4.225	UDCONS	0	6.688	-4.62624
		225	0.175	UDCON6	0	-7.2976	-5.81092
		225	2.2	UDCON6	0	-0.3936	3.40274
		225	4.225	UDCON6	0	6.688	-4.62624
		226	0.175	UDCONS	0	-7.1907	-5.74303
		226	2.2	UDCONS	0	-0.3202	3.2805
		226	4.225	UDCONS	0	6.7453	-4.88091
		226	0.175	UDCON6	0	-7.1907	-5.74303
		226	2.2	UDCON6	0	-0.3202	3.2805
		226	4.225	UDCON6	0	6.7453	-4.88091
		227	0.175	UDCONS	0	-4.9288	-4.57199
		227	2.2	UDCONS	0	-0.64	2.91646
		227	4.225	UDCONS	0.2791	9.711	-2.68683
		227	0.175	UDCON6	0	-4.9288	-4.57199
		227	2.2	UDCON6	0	-0.64	2.91646
		227	4.225	UDCON6	0.2791	9.711	-2.68683

Nv. +3.35m

C, D

Nv. +6.55m

TABLE: Element Forces - Frames							
EIE	NIVEL	Frame Text	Station m	OutputCase Text	P Tonn	V2 Tonn	M3 Tonn-m
		1	0,175	UDCON3	-2E-13	-5,1230	-4,72929
		1	2,925	UDCON3	0	-0,1303	3,46503
		1	5,675	UDCON3	-1E-13	5,1616	-5,57092
		1	0,175	UDCON4	-2E-13	-5,1230	-4,72929
		1	2,925	UDCON4	0	-0,1303	3,46503
		1	5,675	UDCON4	-1E-13	5,1616	-5,57092
		2	0,175	UDCON3	-1E-13	-5,1383	-5,53385
		2	2,925	UDCON3	0	0,145	3,40314
		2	5,675	UDCON3	-2E-13	4,7836	-4,50173
		2	0,175	UDCON4	-1E-13	-5,1383	-5,53385
		2	2,925	UDCON4	0	0,145	3,40314
		2	5,675	UDCON4	-2E-13	4,7836	-4,50173
		3	0,175	UDCON3	-2E-13	-4,7801	-4,49089
		3	2,925	UDCON3	0	-0,1412	3,40379
		3	5,675	UDCON3	-1E-13	5,1421	-5,54472
		3	0,175	UDCON4	-2E-13	-4,7801	-4,49089
		3	2,925	UDCON4	0	-0,1412	3,40379
		3	5,675	UDCON4	-1E-13	5,1421	-5,54472
		4	0,175	UDCON3	-1E-13	-5,1591	-5,56247
		4	2,925	UDCON3	0	-0,5688	3,4636
		4	5,675	UDCON3	-2E-13	5,1279	-4,73996
		4	0,175	UDCON4	-1E-13	-5,1591	-5,56247
		4	2,925	UDCON4	0	-0,5688	3,4636
		4	5,675	UDCON4	-2E-13	5,1279	-4,73996
		5	0,175	UDCON3	-2E-13	-5,1076	-4,69874
		5	2,925	UDCON3	0	-0,1178	3,47372
		5	5,675	UDCON3	-1E-13	5,1866	-5,61277
		5	0,175	UDCON4	-2E-13	-5,1076	-4,69874
		5	2,925	UDCON4	0	-0,1178	3,47372
		5	5,675	UDCON4	-1E-13	5,1866	-5,61277
		6	0,175	UDCON3	-1E-13	-5,1388	-5,51866
		6	2,925	UDCON3	0	0,1524	3,41701
		6	5,675	UDCON3	-2E-13	4,8114	-4,53496
		6	0,175	UDCON4	-1E-13	-5,1388	-5,51866
		6	2,925	UDCON4	0	0,1524	3,41701
		6	5,675	UDCON4	-2E-13	4,8114	-4,53496
		7	0,175	UDCON3	-2E-13	-4,7643	-4,46242
		7	2,925	UDCON3	0	-0,1325	3,40252
		7	5,675	UDCON3	-1E-13	5,1598	-5,57589
		7	0,175	UDCON4	-2E-13	-4,7643	-4,46242
		7	2,925	UDCON4	0	-0,1325	3,40252
		7	5,675	UDCON4	-1E-13	5,1598	-5,57589
		8	0,175	UDCON3	-1E-13	-5,1546	-5,53315
		8	2,925	UDCON3	0	-0,559	3,47302
		8	5,675	UDCON3	-2E-13	5,14	-4,7785
		8	0,175	UDCON4	-1E-13	-5,1546	-5,53315
		8	2,925	UDCON4	0	-0,559	3,47302
		8	5,675	UDCON4	-2E-13	5,14	-4,7785
		175	0,175	UDCON3	0	-5,1679	-4,87192
		175	2,925	UDCON3	0	-0,1648	3,44311
		175	5,675	UDCON3	0	5,137	-5,514
		175	0,175	UDCON4	0	-5,1679	-4,87192
		175	2,925	UDCON4	0	-0,1648	3,44311
		175	5,675	UDCON4	0	5,137	-5,514
		176	0,175	UDCON3	0	-5,0673	-5,37714
		176	2,925	UDCON3	0	0,2104	3,38746
		176	5,675	UDCON3	0	4,8752	-4,72143
		176	0,175	UDCON4	0	-5,0673	-5,37714
		176	2,925	UDCON4	0	0,2104	3,38746
		176	5,675	UDCON4	0	4,8752	-4,72143
		177	0,175	UDCON3	0	-4,8692	-4,71101
		177	2,925	UDCON3	0	-0,2076	3,38754
		177	5,675	UDCON3	0	5,0722	-5,38745
		177	0,175	UDCON4	0	-4,8692	-4,71101
		177	2,925	UDCON4	0	-0,2076	3,38754
		177	5,675	UDCON4	0	5,0722	-5,38745
		178	0,175	UDCON3	0	-5,1305	-5,50136
		178	2,925	UDCON3	0	-0,5347	3,44034
		178	5,675	UDCON3	0	5,1736	-4,8869
		178	0,175	UDCON4	0	-5,1305	-5,50136
		178	2,925	UDCON4	0	-0,5347	3,44034
		178	5,675	UDCON4	0	5,1736	-4,8869
		179	0,175	UDCON3	0	-5,1612	-4,8588
		179	2,925	UDCON3	0	-0,1657	3,43878
		179	5,675	UDCON3	0	5,1343	-5,51021
		179	0,175	UDCON4	0	-5,1612	-4,8588
		179	2,925	UDCON4	0	-0,1657	3,43878
		179	5,675	UDCON4	0	5,1343	-5,51021
		180	0,175	UDCON3	0	-5,082	-5,38449
		180	2,925	UDCON3	0	0,211	3,40185
		180	5,675	UDCON3	0	4,8974	-4,74986
		180	0,175	UDCON4	0	-5,082	-5,38449
		180	2,925	UDCON4	0	0,211	3,40185
		180	5,675	UDCON4	0	4,8974	-4,74986
		181	0,175	UDCON3	0	-4,9209	-4,71371
		181	2,925	UDCON3	0	-0,1893	3,43472
		181	5,675	UDCON3	0	5,1104	-5,43956
		181	0,175	UDCON4	0	-4,9209	-4,71371
		181	2,925	UDCON4	0	-0,1893	3,43472
		181	5,675	UDCON4	0	5,1104	-5,43956
		182	0,175	UDCON3	0	-5,1246	-5,49381
		182	2,925	UDCON3	0	-0,5317	3,43011
		182	5,675	UDCON3	0	5,1685	-4,88266
		182	0,175	UDCON4	0	-5,1246	-5,49381
		182	2,925	UDCON4	0	-0,5317	3,43011
		182	5,675	UDCON4	0	5,1685	-4,88266

TABLE: Element Forces - Frames							
EIES	NIVEL	Frame Text	Station m	Output Case Text	P		M3 Tonf-m
					Topf	VZ	
		20	0.175	UDCON3	8,825E-14	-3,9731	-3,72703
		20	2,2	UDCON3	0	0,1748	1,13739
		20	4,225	UDCON3	1,08E-13	4,0488	-3,79713
		20	0.175	UDCON4	8,825E-14	-3,9731	-3,72703
		20	2,2	UDCON4	0	0,1748	1,13739
		20	4,225	UDCON4	1,08E-13	4,0488	-3,79713
		22	0.175	UDCON3	-5,153E-13	-10,1522	-9,47283
		22	2,925	UDCON3	3,389E-13	0,9876	6,51784
		22	5,675	UDCON3	-3,242E-13	10,6589	-10,89456
		22	0.175	UDCON4	-5,153E-13	-10,1522	-9,47283
		22	2,925	UDCON4	3,389E-13	0,9876	6,51784
		22	5,675	UDCON4	-3,242E-13	10,6589	-10,89456
		23	0.175	UDCON3	-3,605E-13	-10,8843	-11,18319
		23	2,925	UDCON3	4,14E-13	-1,1773	6,80828
		23	5,675	UDCON3	-3,232E-13	10,6578	-9,31108
		23	0.175	UDCON4	-3,605E-13	-10,8843	-11,18319
		23	2,925	UDCON4	4,14E-13	-1,1773	6,80828
		23	5,675	UDCON4	-6,376E-13	10,6578	-9,31108
		24	0.175	UDCON3	-3,268E-13	-10,6455	-10,86355
		24	2,925	UDCON3	2,332E-13	0,4771	6,51842
		24	5,675	UDCON3	-5,149E-13	10,166	-9,50478
		24	0.175	UDCON4	-3,268E-13	-10,6455	-10,86355
		24	2,925	UDCON4	2,332E-13	0,4771	6,51842
		24	5,675	UDCON4	-3,232E-13	10,166	-9,50478
		25	0.175	UDCON3	-6,405E-13	-10,6462	-9,28344
		25	2,925	UDCON3	1,731E-13	-0,2835	6,81391
		25	5,675	UDCON3	-3,562E-13	10,8973	-11,21285
		25	0.175	UDCON4	-6,405E-13	-10,6462	-9,28344
		25	2,925	UDCON4	1,731E-13	-0,2835	6,81391
		25	5,675	UDCON4	-3,562E-13	10,8973	-11,21285
		26	0.175	UDCON3	-6,412E-13	-10,6275	-9,25011
		26	2,925	UDCON3	1,73E-13	-0,272	6,80935
		26	5,675	UDCON3	-3,537E-13	10,9073	-11,2476
		26	0.175	UDCON4	-6,412E-13	-10,6275	-9,25011
		26	2,925	UDCON4	1,73E-13	-0,272	6,80935
		26	5,675	UDCON4	-3,537E-13	10,9073	-11,2476
		27	0.175	UDCON3	-3,356E-13	-10,7165	-10,96801
		27	2,925	UDCON3	2,081E-13	0,4114	6,59747
		27	5,675	UDCON3	-5,803E-13	10,111	-9,25529
		27	0.175	UDCON4	-3,356E-13	-10,7165	-10,96801
		27	2,925	UDCON4	2,081E-13	0,4114	6,59747
		27	5,675	UDCON4	-5,603E-13	10,111	-9,25529
		39	0.175	UDCON3	0	-1,5464	-2,01706
		39	2,2	UDCON3	0	-0,1117	-0,33823
		39	4,225	UDCON3	0	1,3231	-1,56485
		39	0.175	UDCON4	0	-1,5464	-2,01706
		39	2,2	UDCON4	0	-0,1117	-0,33823
		39	4,225	UDCON4	0	1,3231	-1,56485
		41	0.175	UDCON3	-5,252E-13	-10,2037	-9,47195
		41	2,925	UDCON3	3,476E-13	1,009	6,53967
		41	5,675	UDCON3	-3,225E-13	10,687	-10,94261
		41	0.175	UDCON4	-5,252E-13	-10,2037	-9,47195
		41	2,925	UDCON4	3,476E-13	1,009	6,53967
		41	5,675	UDCON4	-3,225E-13	10,687	-10,94261
		43	0.175	UDCON3	-3,616E-13	-10,8695	-11,15809
		43	2,925	UDCON3	4,129E-13	-1,1697	6,80599
		43	5,675	UDCON3	-6,352E-13	10,6633	-9,33145
		43	0.175	UDCON4	-3,616E-13	-10,8695	-11,15809
		43	2,925	UDCON4	4,129E-13	-1,1697	6,80599
		43	5,675	UDCON4	-6,352E-13	10,6633	-9,33145
		194	0.175	UDCON3	0	-4,0065	-3,8887
		194	2,2	UDCON3	0	0,1385	1,06221
		194	4,225	UDCON3	0	4,0018	-3,78662
		194	0.175	UDCON4	0	-4,0065	-3,8887
		194	2,2	UDCON4	0	0,1385	1,06221
		194	4,225	UDCON4	0	4,0018	-3,78662
		196	0.175	UDCON3	0	-10,1974	-9,56675
		196	2,925	UDCON3	0	0,9421	6,54442
		196	5,675	UDCON3	0	10,5971	-10,7254
		196	0.175	UDCON4	0	-10,1974	-9,56675
		196	2,925	UDCON4	0	0,9421	6,54442
		196	5,675	UDCON4	0	10,5971	-10,7254
		197	0.175	UDCON3	0	-10,8126	-11,0447
		197	2,925	UDCON3	0	-1,1189	6,77174
		197	5,675	UDCON3	0	10,7346	-9,52257
		197	0.175	UDCON4	0	-10,8126	-11,0447
		197	2,925	UDCON4	0	-1,1189	6,77174
		197	5,675	UDCON4	0	10,7346	-9,52257
		198	0.175	UDCON3	0	-10,6217	-10,7725
		198	2,925	UDCON3	0	0,4932	6,53344
		198	5,675	UDCON3	0	10,1692	-9,49929
		198	0.175	UDCON4	0	-10,6217	-10,7725
		198	2,925	UDCON4	0	0,4932	6,53344
		198	5,675	UDCON4	0	10,1692	-9,49929
		199	0.175	UDCON3	0	-0,3518	6,78452
		199	5,675	UDCON3	0	10,8076	-11,03006
		199	0.175	UDCON4	0	-10,7326	-9,5142
		199	2,925	UDCON4	0	-0,3518	6,78452
		199	5,675	UDCON4	0	10,8076	-11,03006
		210	0.175	UDCON3	0	-10,726	-9,50401
		210	2,925	UDCON3	0	-0,3466	6,78668
		210	5,675	UDCON3	0	10,8167	-11,05367
		210	0.175	UDCON4	0	-10,726	-9,50401
		210	2,925	UDCON4	0	-0,3466	6,78668
		210	5,675	UDCON4	0	10,8167	-11,05367
		211	0.175	UDCON3	0	-10,6089	-10,73836
		211	2,925	UDCON3	0	0,5044	6,56142
		211	5,675	UDCON3	0	10,2372	-9,57707
		211	0.175	UDCON4	0	-10,6089	-10,73836
		211	2,925	UDCON4	0	0,5044	6,56142
		211	5,675	UDCON4	0	10,2372	-9,57707
		213	0.175	UDCON3	0	-1,1067	-1,31811
		213	2,2	UDCON3	0	0,3281	-0,52987
		213	4,225	UDCON3	0	1,7629	-2,64709
		213	0.175	UDCON4	0	-1,1067	-1,31811
		213	2,2	UDCON4	0	0,3281	-0,52987
		213	4,225	UDCON4	0	1,7629	-2,64709
		215	0.175	UDCON3	0	-9,9576	-8,84322
		215	2,925	UDCON3	0	1,1135	6,71482
		215	5,675	UDCON3	0	10,7882	-11,03663
		215	0.175	UDCON4	0	-9,9576	-8,84322
		215	2,925	UDCON4	0	1,1135	6,71482
		215	5,675	UDCON4	0	10,7882	-11,03663
		217	0.175	UDCON3	0	-10,8169	-11,06656
		217	2,925	UDCON3	0	-1,1239	6,76456
		217	5,675	UDCON3	0	10,729	-9,5171
		217	0.175	UDCON4	0	-10,8169	-11,06656
		217	2,925	UDCON4	0	-1,1239	6,76456
		217	5,675	UDCON4	0	10,729	-9,5171

TABLE: Element Forces - Frames							
EIE	NIVEL	Frame	Station	Output/Case	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonif	Tonif	Tonif-m
		26	0,17%	UDCON3	-6,376E-13	-10,5530	-9,17179
		26	2,92%	UDCON3	1,704E-13	-0,2697	6,74377
		26	5,67%	UDCON3	-3,583E-13	10,7699	-11,07227
		26	0,17%	UDCON4	-6,376E-13	-10,5530	-9,17179
		26	2,92%	UDCON4	1,704E-13	-0,2697	6,74377
		26	5,67%	UDCON4	-3,583E-13	10,7699	-11,07227
		27	0,17%	UDCON3	-3,137E-13	-10,4189	-10,57012
		27	2,92%	UDCON3	2,536E-13	0,5558	6,33976
		27	5,67%	UDCON3	-4,422E-13	-10,184	-9,77408
		27	0,17%	UDCON4	-3,137E-13	-10,4189	-10,57912
		27	2,92%	UDCON4	2,536E-13	0,5558	6,33976
		27	5,67%	UDCON4	-4,422E-13	-10,184	-9,77408
		28	0,17%	UDCON3	-3,58E-14	-6,5524	-5,43666
		28	2,2	UDCON3	0	0,3225	2,66516
		28	4,22%	UDCON3	-2,335E-14	6,7102	-5,55138
		28	0,17%	UDCON4	-3,58E-14	-6,5524	-5,43666
		28	2,2	UDCON4	0	0,3225	2,66516
		28	4,22%	UDCON4	-2,335E-14	6,7102	-5,55138
		29	0,17%	UDCON3	-4,467E-13	-10,1853	-9,74624
		29	2,92%	UDCON3	3,054E-13	0,8933	6,34528
		29	5,67%	UDCON3	-3,106E-13	10,4419	-10,62558
		29	0,17%	UDCON4	-4,467E-13	-10,1853	-9,74624
		29	2,92%	UDCON4	3,054E-13	0,8933	6,34528
		29	5,67%	UDCON4	-3,106E-13	10,4419	-10,62558
		30	0,17%	UDCON3	-3,593E-13	-10,75	-11,02917
		30	2,92%	UDCON3	4,1E-13	-1,1618	6,73407
		30	5,67%	UDCON3	-6,328E-13	10,5749	-9,2228
		30	0,17%	UDCON4	-3,593E-13	-10,75	-11,02917
		30	2,92%	UDCON4	4,1E-13	-1,1618	6,73407
		30	5,67%	UDCON4	-6,328E-13	10,5749	-9,2228
		31	0,17%	UDCON3	-3,574E-13	-10,7565	-11,04424
		31	2,92%	UDCON3	4,087E-13	-1,1639	6,73014
		31	5,67%	UDCON3	-6,316E-13	10,5745	-9,2343
		31	0,17%	UDCON4	-3,574E-13	-10,7565	-11,04424
		31	2,92%	UDCON4	4,087E-13	-1,1639	6,73014
		31	5,67%	UDCON4	-6,316E-13	10,5745	-9,2343
		32	0,17%	UDCON3	-5,051E-13	-10,0864	-9,40605
		32	2,92%	UDCON3	3,368E-13	0,9759	6,43155
		32	5,67%	UDCON3	-3,167E-13	10,5325	-10,76856
		32	0,17%	UDCON4	-5,051E-13	-10,0864	-9,40605
		32	2,92%	UDCON4	3,368E-13	0,9759	6,43155
		32	5,67%	UDCON4	-3,167E-13	10,5325	-10,76856
		33	0,17%	UDCON3	-1,117E-14	-9,8826	-5,27059
		33	2,2	UDCON3	1,513E-13	0,6135	1,49076
		33	4,22%	UDCON3	8,226E-14	4,5529	-4,35017
		33	0,17%	UDCON4	-1,117E-14	-9,8826	-5,27059
		33	2,2	UDCON4	1,513E-13	0,6135	1,49076
		33	4,22%	UDCON4	8,226E-14	4,5529	-4,35017
		34	0,17%	UDCON3	-3,19E-13	-10,4549	-10,63636
		34	2,92%	UDCON3	2,371E-13	0,5283	6,36992
		34	5,67%	UDCON3	-4,549E-13	10,1877	-9,70291
		34	0,17%	UDCON4	-3,19E-13	-10,4549	-10,63636
		34	2,92%	UDCON4	2,371E-13	0,5283	6,36992
		34	5,67%	UDCON4	-4,549E-13	10,1877	-9,70291
		35	0,17%	UDCON3	-6,386E-13	-10,5478	-9,15005
		35	2,92%	UDCON3	1,669E-13	-0,2644	6,74129
		35	5,67%	UDCON3	-3,555E-13	10,778	-11,09276
		35	0,17%	UDCON4	-6,386E-13	-10,5478	-9,15005
		35	2,92%	UDCON4	1,669E-13	-0,2644	6,74129
		35	5,67%	UDCON4	-3,555E-13	10,778	-11,09276
		200	0,17%	UDCON3	0	-10,6614	-9,45244
		200	2,92%	UDCON3	0	-0,3462	6,70272
		200	5,67%	UDCON3	0	10,6878	-10,90117
		200	0,17%	UDCON4	0	-10,6614	-9,45244
		200	2,92%	UDCON4	0	-0,3462	6,70272
		200	5,67%	UDCON4	0	10,6878	-10,90117
		201	0,17%	UDCON3	0	-10,4022	-10,49393
		201	2,92%	UDCON3	0	0,5597	6,38812
		201	5,67%	UDCON3	0	10,1341	-9,6797
		201	0,17%	UDCON4	0	-10,4022	-10,49393
		201	2,92%	UDCON4	0	0,5597	6,38812
		201	5,67%	UDCON4	0	10,1341	-9,6797
		202	0,17%	UDCON3	0	-6,5993	-5,62525
		202	2,2	UDCON3	0	0,3064	2,53923
		202	4,22%	UDCON3	0	6,7174	-5,6698
		202	0,17%	UDCON4	0	-6,5993	-5,62525
		202	2,2	UDCON4	0	0,3064	2,53923
		202	4,22%	UDCON4	0	6,7174	-5,6698
		203	0,17%	UDCON3	0	-10,1774	-9,71575
		203	2,92%	UDCON3	0	0,8722	6,39921
		203	5,67%	UDCON3	0	10,412	-10,50355
		203	0,17%	UDCON4	0	-10,1774	-9,71575
		203	2,92%	UDCON4	0	0,8722	6,39921
		203	5,67%	UDCON4	0	10,412	-10,50355
		204	0,17%	UDCON3	0	-10,6931	-10,91389
		204	2,92%	UDCON3	0	-1,1079	6,69958
		204	5,67%	UDCON3	0	10,6503	-9,42669
		204	0,17%	UDCON4	0	-10,6931	-10,91389
		204	2,92%	UDCON4	0	-1,1079	6,69958
		204	5,67%	UDCON4	0	10,6503	-9,42669
		205	0,17%	UDCON3	0	-10,6863	-10,90499
		205	2,92%	UDCON3	0	-1,1067	6,69866
		205	5,67%	UDCON3	0	10,6502	-9,42775
		205	0,17%	UDCON4	0	-10,6863	-10,90499
		205	2,92%	UDCON4	0	-1,1067	6,69866
		205	5,67%	UDCON4	0	10,6502	-9,42775
		206	0,17%	UDCON3	0	-10,1795	-9,63476
		206	2,92%	UDCON3	0	0,8981	6,42387
		206	5,67%	UDCON3	0	10,4399	-10,54743
		206	0,17%	UDCON4	0	-10,1795	-9,63476
		206	2,92%	UDCON4	0	0,8981	6,42387
		206	5,67%	UDCON4	0	10,4399	-10,54743
		207	0,17%	UDCON3	0	-13,4888	-7,31942
		207	2,2	UDCON3	0	-2,0425	3,47252
		207	4,22%	UDCON3	0	6,592	-6,26903
		207	0,17%	UDCON4	0	-13,4888	-7,31942
		207	2,2	UDCON4	0	-2,0425	3,47252
		207	4,22%	UDCON4	0	6,592	-6,26903
		208	0,17%	UDCON3	0	-10,3249	-10,36945
		208	2,92%	UDCON3	0	0,6411	6,31019
		208	5,67%	UDCON3	0	10,3331	-10,09609
		208	0,17%	UDCON4	0	-10,3249	-10,36945
		208	2,92%	UDCON4	0	0,6411	6,31019
		208	5,67%	UDCON4	0	10,3331	-10,09609
		209	0,17%	UDCON3	0	-10,6633	-9,45533
		209	2,92%	UDCON3	0	-0,3484	6,70472
		209	5,67%	UDCON3	0	10,6811	-10,88695
		209	0,17%	UDCON4	0	-10,6633	-9,45533
		209	2,92%	UDCON4	0	-0,3484	6,70472
		209	5,67%	UDCON4	0	10,6811	-10,88695

Nv. +3.35m

3, 4

Nv. +6.55m

TABLE: Element Forces - Frames							
EJES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
		233	0,175	UDCONS	0	-0,7027	-0,18914
		233	2,2	UDCONS	0	0,2343	0,28509
		233	4,225	UDCONS	0	1,1713	-1,13812
		233	0,175	UDCONG	0	-0,7027	-0,18914
		233	2,2	UDCONG	0	0,2343	0,28509
		233	4,225	UDCONG	0	1,1713	-1,13812
		234	0,175	UDCONS	0	-0,7685	-0,24929
		234	2,2	UDCONS	0	0,1685	0,35819
		234	4,225	UDCONS	0	1,1055	-0,93177
		234	0,175	UDCONG	0	-0,7685	-0,24929
		234	2,2	UDCONG	0	0,1685	0,35819
		234	4,225	UDCONG	0	1,1055	-0,93177
		235	0,175	UDCONS	0	-0,7534	-0,23649
		235	2,2	UDCONS	0	0,1836	0,34045
		235	4,225	UDCONS	0	1,1206	-0,98004
		235	0,175	UDCONG	0	-0,7534	-0,23649
		235	2,2	UDCONG	0	0,1836	0,34045
		235	4,225	UDCONG	0	1,1206	-0,98004
		236	0,175	UDCONS	0	-0,7468	-0,21127
		236	2,2	UDCONS	0	0,1802	0,35237
		236	4,225	UDCONS	0	1,1272	-0,98144
		236	0,175	UDCONG	0	-0,7468	-0,21127
		236	2,2	UDCONG	0	0,1802	0,35237
		236	4,225	UDCONG	0	1,1272	-0,98144
		237	0,175	UDCONS	0	-0,7311	-0,1849
		237	2,2	UDCONS	0	0,206	0,34676
		237	4,225	UDCONS	0	1,143	-1,01902
		237	0,175	UDCONG	0	-0,7311	-0,1849
		237	2,2	UDCONG	0	0,206	0,34676
		237	4,225	UDCONG	0	1,143	-1,01902
A, F	Nv. +9,75m	243	0,175	UDCONS	0	-0,7434	-0,26531
		243	2,2	UDCONS	0	0,1936	0,29131
		243	4,225	UDCONS	0	1,1306	-1,04951
		243	0,175	UDCONG	0	-0,7434	-0,26531
		243	2,2	UDCONG	0	0,1936	0,29131
		243	4,225	UDCONG	0	1,1306	-1,04951
		244	0,175	UDCONS	0	-0,8003	-0,31393
		244	2,2	UDCONS	0	0,1367	0,35802
		244	4,225	UDCONS	0	1,0737	-0,86747
		244	0,175	UDCONG	0	-0,8003	-0,31393
		244	2,2	UDCONG	0	0,1367	0,35802
		244	4,225	UDCONG	0	1,0737	-0,86747
		245	0,175	UDCONS	0	-0,7868	-0,30489
		245	2,2	UDCONS	0	0,1502	0,33958
		245	4,225	UDCONS	0	1,0873	-0,91338
		245	0,175	UDCONG	0	-0,7868	-0,30489
		245	2,2	UDCONG	0	0,1502	0,33958
		245	4,225	UDCONG	0	1,0873	-0,91338
		246	0,175	UDCONS	0	-0,7793	-0,27544
		246	2,2	UDCONS	0	0,1577	0,35386
		246	4,225	UDCONS	0	1,0947	-0,91427
		246	0,175	UDCONG	0	-0,7793	-0,27544
		246	2,2	UDCONG	0	0,1577	0,35386
		246	4,225	UDCONG	0	1,0947	-0,91427
		247	0,175	UDCONS	0	-0,7713	-0,2732
		247	2,2	UDCONS	0	0,1657	0,33993
		247	4,225	UDCONS	0	1,1027	-0,94438
		247	0,175	UDCONG	0	-0,7713	-0,2732
		247	2,2	UDCONG	0	0,1657	0,33993
		247	4,225	UDCONG	0	1,1027	-0,94438

TABLE: Element Forces - Frames							
EIES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	MB
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf.m
		238	0,175	UDCONS	-1,5921	-1,2924	-0,7998
		238	2,2	UDCONS	-1,5921	0,1424	0,4544
		238	4,225	UDCONS	-1,5921	1,5772	-1,28664
		238	0,175	UDCONS	-1,5921	-1,2924	-0,7998
		238	2,2	UDCONS	-1,5921	0,1424	0,4544
		238	4,225	UDCONS	-1,5921	1,5772	-1,28664
		239	0,175	UDCONS	-1,5959	-1,5992	-1,02883
		239	2,2	UDCONS	-1,5959	-0,0744	0,57465
		239	4,225	UDCONS	-1,5959	1,3604	-0,72734
		239	0,175	UDCONS	-1,5959	-1,5992	-1,02883
		239	2,2	UDCONS	-1,5959	-0,0744	0,57465
		239	4,225	UDCONS	-1,5959	1,3604	-0,72734
		240	0,175	UDCONS	-1,5652	-1,4551	-0,98183
		240	2,2	UDCONS	-1,5652	-0,0203	0,51197
		240	4,225	UDCONS	-1,5652	1,4145	-0,89968
		240	0,175	UDCONS	-1,5652	-1,4551	-0,98183
		240	2,2	UDCONS	-1,5652	-0,0203	0,51197
		240	4,225	UDCONS	-1,5652	1,4145	-0,89968
		241	0,175	UDCONS	-1,6024	-1,3898	-0,77963
		241	2,2	UDCONS	-1,6024	0,045	0,58192
		241	4,225	UDCONS	-1,6024	1,4798	-0,96199
		241	0,175	UDCONS	-1,6024	-1,3898	-0,77963
		241	2,2	UDCONS	-1,6024	0,045	0,58192
		241	4,225	UDCONS	-1,6024	1,4798	-0,96199
		242	0,175	UDCONS	-1,6198	-1,612	-1,36977
		242	2,2	UDCONS	-1,6198	-0,1772	0,44183
		242	4,225	UDCONS	-1,6198	1,2576	-0,65204
		242	0,175	UDCONS	-1,6198	-1,612	-1,36977
		242	2,2	UDCONS	-1,6198	-0,1772	0,44183
		242	4,225	UDCONS	-1,6198	1,2576	-0,65204
B, E	Nv. +9,75m	248	0,175	UDCONS	-1,6175	-1,6079	-1,36877
		248	2,2	UDCONS	-1,6175	-0,1731	0,4344
		248	4,225	UDCONS	-1,6175	1,2617	-0,66788
		248	0,175	UDCONS	-1,6175	-1,6079	-1,36877
		248	2,2	UDCONS	-1,6175	-0,1731	0,4344
		248	4,225	UDCONS	-1,6175	1,2617	-0,66788
		249	0,175	UDCONS	-1,5883	-1,3869	-0,7648
		249	2,2	UDCONS	-1,5883	0,0479	0,59094
		249	4,225	UDCONS	-1,5883	1,4827	-0,95877
		249	0,175	UDCONS	-1,5883	-1,3869	-0,7648
		249	2,2	UDCONS	-1,5883	0,0479	0,59094
		249	4,225	UDCONS	-1,5883	1,4827	-0,95877
		250	0,175	UDCONS	-1,5639	-1,4575	-0,99192
		250	2,2	UDCONS	-1,5639	-0,0227	0,50679
		250	4,225	UDCONS	-1,5639	1,4121	-0,89995
		250	0,175	UDCONS	-1,5639	-1,4575	-0,99192
		250	2,2	UDCONS	-1,5639	-0,0227	0,50679
		250	4,225	UDCONS	-1,5639	1,4121	-0,89995
		251	0,175	UDCONS	-1,6006	-1,5067	-1,02232
		251	2,2	UDCONS	-1,6006	-0,0719	0,57598
		251	4,225	UDCONS	-1,6006	1,3629	-0,73118
		251	0,175	UDCONS	-1,6006	-1,5067	-1,02232
		251	2,2	UDCONS	-1,6006	-0,0719	0,57598
		251	4,225	UDCONS	-1,6006	1,3629	-0,73118
		252	0,175	UDCONS	-1,607	-1,292	-0,79928
		252	2,2	UDCONS	-1,607	0,1428	0,45426
		252	4,225	UDCONS	-1,607	1,5776	-1,28766
		252	0,175	UDCONS	-1,607	-1,292	-0,79928
		252	2,2	UDCONS	-1,607	0,1428	0,45426
		252	4,225	UDCONS	-1,607	1,5776	-1,28766

TABLE: Element Forces - Frames							
E/E	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
C, D	Nv. +9.750	273	0,17%	UDCONS	-0,4396	-1,8519	-1,87526
		273	2,2	UDCONS	-0,4396	-0,4171	0,42208
		273	4,22%	UDCONS	-0,4396	1,0177	-0,18603
		273	0,17%	UDCON6	-0,4396	-1,8519	-1,87526
		273	2,2	UDCON6	-0,4396	-0,4171	0,42208
		273	4,22%	UDCON6	-0,4396	1,0177	-0,18603
		274	0,17%	UDCONS	-0,5489	-3,6353	-2,97351
		274	2,2	UDCONS	0	-0,3933	1,62946
		274	4,22%	UDCONS	-5,2495	2,8672	-1,51012
		274	0,17%	UDCON6	-0,5489	-3,6353	-2,97351
		274	2,2	UDCON6	0	-0,3933	1,62946
		274	4,22%	UDCON6	-5,2495	2,8672	-1,51012
		275	0,17%	UDCONS	-0,4137	-3,4434	-2,82929
		275	2,2	UDCONS	0	-0,2347	1,43282
		275	4,22%	UDCONS	0,602	3,0238	-2,00669
		275	0,17%	UDCON6	-0,4137	-3,4434	-2,82929
		275	2,2	UDCON6	0	-0,2347	1,43282
		275	4,22%	UDCON6	0,602	3,0238	-2,00669
		276	0,17%	UDCONS	-1,8149	-3,1779	-2,01868
		276	2,2	UDCONS	0	0,0392	1,71336
		276	4,22%	UDCONS	0,4538	3,3325	-2,31168
		276	0,17%	UDCON6	-1,8149	-3,1779	-2,01868
		276	2,2	UDCON6	0	0,0392	1,71336
		276	4,22%	UDCON6	0,4538	3,3325	-2,31168
		277	0,17%	UDCONS	-1,456	-1,4274	-1,18534
		277	2,2	UDCONS	-1,456	0,0074	0,25248
		277	4,22%	UDCONS	-1,456	1,4422	-1,21514
		277	0,17%	UDCON6	-1,456	-1,4274	-1,18534
		277	2,2	UDCON6	-1,456	0,0074	0,25248
		277	4,22%	UDCON6	-1,456	1,4422	-1,21514
		278	0,17%	UDCONS	-1,4759	-1,3671	-1,12237
		278	2,2	UDCONS	-1,4759	0,0677	0,19325
		278	4,22%	UDCONS	-1,4759	1,5025	-1,39659
		278	0,17%	UDCON6	-1,4759	-1,3671	-1,12237
		278	2,2	UDCON6	-1,4759	0,0677	0,19325
		278	4,22%	UDCON6	-1,4759	1,5025	-1,39659
		279	0,17%	UDCONS	-0,7044	-3,1302	-1,86597
		279	2,2	UDCONS	0	0,064	1,78597
		279	4,22%	UDCONS	0,5866	3,3395	-2,26697
		279	0,17%	UDCON6	-0,7044	-3,1302	-1,86597
		279	2,2	UDCON6	0	0,064	1,78597
		279	4,22%	UDCON6	0,5866	3,3395	-2,26697
		280	0,17%	UDCONS	-0,5348	-3,4869	-2,9415
		280	2,2	UDCONS	0	-0,2666	1,39134
		280	4,22%	UDCONS	0,506	2,9915	-1,98638
		280	0,17%	UDCON6	-0,5348	-3,4869	-2,9415
		280	2,2	UDCON6	0	-0,2666	1,39134
		280	4,22%	UDCON6	0,506	2,9915	-1,98638
		281	0,17%	UDCONS	-0,4613	-3,6113	-2,92238
		281	2,2	UDCONS	0	-0,3742	1,63565
281	4,22%	UDCONS	0,0299	2,8913	-1,54418		
281	0,17%	UDCON6	-0,4613	-3,6113	-2,92238		
281	2,2	UDCON6	0	-0,3742	1,63565		
281	4,22%	UDCON6	0,0299	2,8913	-1,54418		
282	0,17%	UDCONS	-0,4293	-1,8393	-1,85164		
282	2,266%	UDCONS	-0,4293	-0,3574	0,44549		
282	4,358%	UDCONS	-0,4272	0,8928	-0,3606		
282	0,17%	UDCON6	-0,4293	-1,8393	-1,85164		
282	2,266%	UDCON6	-0,4293	-0,3574	0,44549		
282	4,358%	UDCON6	-0,4272	0,8928	-0,3606		

TABLE: Element Forces - Frames							
EIES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
		283	0,175	UDCON3	7,5844	-1,3533	-1,33823
		283	2,925	UDCON3	7,5844	-0,0808	0,63367
		283	5,675	UDCON3	7,5844	1,1917	-0,89376
		283	0,175	UDCON4	7,5844	-1,3533	-1,33823
		283	2,925	UDCON4	7,5844	-0,0808	0,63367
		283	5,675	UDCON4	7,5844	1,1917	-0,89376
		284	0,175	UDCON3	7,5171	-1,2679	-1,074
		284	2,925	UDCON3	7,5171	0,0045	0,66316
		284	5,675	UDCON3	7,5171	1,277	-1,099
		284	0,175	UDCON4	7,5171	-1,2679	-1,074
		284	2,925	UDCON4	7,5171	0,0045	0,66316
		284	5,675	UDCON4	7,5171	1,277	-1,099
		285	0,175	UDCON3	7,4507	-1,2019	-0,92051
		285	2,925	UDCON3	7,4507	0,0706	0,635
		285	5,675	UDCON3	7,4507	1,3431	-1,30881
		285	0,175	UDCON4	7,4507	-1,2019	-0,92051
		285	2,925	UDCON4	7,4507	0,0706	0,635
		285	5,675	UDCON4	7,4507	1,3431	-1,30881
		286	0,175	UDCON3	7,3644	-1,287	-1,12759
		286	2,925	UDCON3	7,3644	-0,0145	0,66196
		286	5,675	UDCON3	7,3644	1,258	-1,04781
		286	0,175	UDCON4	7,3644	-1,287	-1,12759
		286	2,925	UDCON4	7,3644	-0,0145	0,66196
		286	5,675	UDCON4	7,3644	1,258	-1,04781
1, 6	Nv. +9,75m	287	0,175	UDCON3	7,1843	-1,3074	-1,18657
		287	2,925	UDCON3	7,1843	-0,0349	0,65912
		287	5,675	UDCON3	7,1843	1,2376	-0,99451
		287	0,175	UDCON4	7,1843	-1,3074	-1,18657
		287	2,925	UDCON4	7,1843	-0,0349	0,65912
		287	5,675	UDCON4	7,1843	1,2376	-0,99451
		288	0,175	UDCON3	7,3492	-1,2192	-0,96669
		288	2,925	UDCON3	7,3492	0,0533	0,63652
		288	5,675	UDCON3	7,3492	1,3257	-1,2596
		288	0,175	UDCON4	7,3492	-1,2192	-0,96669
		288	2,925	UDCON4	7,3492	0,0533	0,63652
		288	5,675	UDCON4	7,3492	1,3257	-1,2596
		289	0,175	UDCON3	7,1075	-1,3758	-1,4137
		289	2,925	UDCON3	7,1075	-0,1033	0,62
		289	5,675	UDCON3	7,1075	1,1692	-0,84562
		289	0,175	UDCON4	7,1075	-1,3758	-1,4137
		289	2,925	UDCON4	7,1075	-0,1033	0,62
		289	5,675	UDCON4	7,1075	1,1692	-0,84562
		290	0,175	UDCON3	6,7158	-1,2829	-1,1071
		290	2,925	UDCON3	6,7158	-0,0104	0,67126
		290	5,675	UDCON3	6,7158	1,262	-1,0497
		290	0,175	UDCON4	6,7158	-1,2829	-1,1071
		290	2,925	UDCON4	6,7158	-0,0104	0,67126
		290	5,675	UDCON4	6,7158	1,262	-1,0497

TABLE: Element Forces - Frames							
EIES	NIVEL	Frame	Station	OutputCase	P	VZ	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf.m
2, 5	Nv. +9.75m	253	0.175	UDCON3	-5,995	-2,0989	-2,09018
		253	2,925	UDCON3	-5,995	-0,1504	1,00262
		253	5,675	UDCON3	-5,995	1,7981	-1,26291
		253	0.175	UDCON4	-5,995	-2,0989	-2,09018
		253	2,925	UDCON4	-5,995	-0,1504	1,00262
		253	5,675	UDCON4	-5,995	1,7981	-1,26291
		254	0.175	UDCON3	-6,1391	-1,6941	-1,16433
		254	2,925	UDCON3	-6,1391	0,2544	0,81515
		254	5,675	UDCON3	-6,1391	2,2029	-2,5637
		254	0.175	UDCON4	-6,1391	-1,6941	-1,16433
		254	2,925	UDCON4	-6,1391	0,2544	0,81515
		254	5,675	UDCON4	-6,1391	2,2029	-2,5637
		255	0.175	UDCON3	1,412	-3,2991	-2,15505
		255	2,2	UDCON3	0	0,0609	1,82777
		255	4,225	UDCON3	-2,1844	3,2344	-1,96502
		255	0.175	UDCON4	1,412	-3,2991	-2,15505
		255	2,2	UDCON4	0	0,0609	1,82777
		255	4,225	UDCON4	-2,1844	3,2344	-1,96502
		256	0.175	UDCON3	6,1817	-2,2523	-2,70689
		256	2,925	UDCON3	6,1817	-0,3039	0,80789
		256	5,675	UDCON3	6,1817	1,6446	-1,03566
		256	0.175	UDCON4	6,1817	-2,2523	-2,70689
		256	2,925	UDCON4	6,1817	-0,3039	0,80789
		256	5,675	UDCON4	6,1817	1,6446	-1,03566
		257	0.175	UDCON3	6,0228	-1,8296	-1,35902
		257	2,925	UDCON3	6,0228	0,1189	0,99313
		257	5,675	UDCON3	6,0228	2,0674	-2,01305
		257	0.175	UDCON4	6,0228	-1,8296	-1,35902
		257	2,925	UDCON4	6,0228	0,1189	0,99313
		257	5,675	UDCON4	6,0228	2,0674	-2,01305
		258	0.175	UDCON3	2,9959	-2,1008	-2,10472
		258	2,925	UDCON3	2,9959	-0,1523	0,99337
		258	5,675	UDCON3	2,9959	1,7962	-1,26687
		258	0.175	UDCON4	2,9959	-2,1008	-2,10472
		258	2,925	UDCON4	2,9959	-0,1523	0,99337
		258	5,675	UDCON4	2,9959	1,7962	-1,26687
		259	0.175	UDCON3	3,0959	-1,6735	-1,11944
		259	2,925	UDCON3	3,0959	0,275	0,80358
		259	5,675	UDCON3	3,0959	2,2234	-2,63174
		259	0.175	UDCON4	3,0959	-1,6735	-1,11944
		259	2,925	UDCON4	3,0959	0,275	0,80358
		259	5,675	UDCON4	3,0959	2,2234	-2,63174
		260	0.175	UDCON3	-4,3184	-3,3286	-2,16211
		260	2,2	UDCON3	0	0,0233	1,89474
		260	4,225	UDCON3	-8,5042	3,1963	-1,8201
		260	0.175	UDCON4	-4,3184	-3,3286	-2,16211
		260	2,2	UDCON4	0	0,0233	1,89474
		260	4,225	UDCON4	-8,5042	3,1963	-1,8201
261	0.175	UDCON3	-2,281	-2,2785	-2,82435		
261	2,925	UDCON3	-2,281	-0,33	0,7623		
261	5,675	UDCON3	-2,281	1,6185	-1,00939		
261	0.175	UDCON4	-2,281	-2,2785	-2,82435		
261	2,925	UDCON4	-2,281	-0,33	0,7623		
261	5,675	UDCON4	-2,281	1,6185	-1,00939		
262	0.175	UDCON3	-2,404	-1,8253	-1,3291		
262	2,925	UDCON3	-2,404	0,1232	1,01128		
262	5,675	UDCON3	-2,404	2,0717	-2,00667		
262	0.175	UDCON4	-2,404	-1,8253	-1,3291		
262	2,925	UDCON4	-2,404	0,1232	1,01128		
262	5,675	UDCON4	-2,404	2,0717	-2,00667		

TABLE: Element Forces - Frames							
EIE	NIVEL	Frame	Station	Output/Case	P	V2	M3
		Text	m	Text	Tonf	Tonf	Tonf-m
		263	0,17%	UDCON3	-2,6864	-2,0675	-1,9523
		263	2,92%	UDCON3	-2,6864	-0,119	1,05405
		263	5,67%	UDCON3	-2,6864	1,8295	-1,29794
		263	0,17%	UDCON4	-2,6864	-2,0675	-1,9523
		263	2,92%	UDCON4	-2,6864	-0,119	1,05405
		263	5,67%	UDCON4	-2,6864	1,8295	-1,29794
		264	0,17%	UDCON3	-2,5059	-1,5914	-1,00413
		264	2,92%	UDCON3	-2,5059	0,3571	0,69299
		264	5,67%	UDCON3	-2,5059	2,3056	-2,96822
		264	0,17%	UDCON4	-2,5059	-1,5914	-1,00413
		264	2,92%	UDCON4	-2,5059	0,3571	0,69299
		264	5,67%	UDCON4	-2,5059	2,3056	-2,96822
		265	0,17%	UDCON3	-8,0071	-5,1043	-3,2463
		265	2,2	UDCON3	0	0,1697	3,00457
		265	4,22%	UDCON3	-3,8156	5,1207	-3,12503
		265	0,17%	UDCON4	-8,0071	-5,1043	-3,2463
		265	2,2	UDCON4	0	0,1697	3,00457
		265	4,22%	UDCON4	-3,8156	5,1207	-3,12503
		266	0,17%	UDCON3	3,4059	-2,3499	-3,09129
		266	2,92%	UDCON3	3,4059	-0,4015	0,6919
		266	5,67%	UDCON3	3,4059	1,547	-0,88325
		266	0,17%	UDCON4	3,4059	-2,3499	-3,09129
		266	2,92%	UDCON4	3,4059	-0,4015	0,6919
		266	5,67%	UDCON4	3,4059	1,547	-0,88325
		267	0,17%	UDCON3	3,118	-1,8222	-1,32466
		267	2,92%	UDCON3	3,118	0,1263	1,0073
		267	5,67%	UDCON3	3,118	2,0747	-2,01907
		267	0,17%	UDCON4	3,118	-1,8222	-1,32466
		267	2,92%	UDCON4	3,118	0,1263	1,0073
		267	5,67%	UDCON4	3,118	2,0747	-2,01907
3, 4	Nv. +9,75m	268	0,17%	UDCON3	0,2829	-1,8214	-1,31764
		268	2,92%	UDCON3	0,2829	0,1271	1,01209
		268	5,67%	UDCON3	0,2829	2,0756	-2,01651
		268	0,17%	UDCON4	0,2829	-1,8214	-1,31764
		268	2,92%	UDCON4	0,2829	0,1271	1,01209
		268	5,67%	UDCON4	0,2829	2,0756	-2,01651
		269	0,17%	UDCON3	0,5676	-2,3504	-3,09812
		269	2,92%	UDCON3	0,5676	-0,4019	0,68628
		269	5,67%	UDCON3	0,5676	1,5466	-0,88765
		269	0,17%	UDCON4	0,5676	-2,3504	-3,09812
		269	2,92%	UDCON4	0,5676	-0,4019	0,68628
		269	5,67%	UDCON4	0,5676	1,5466	-0,88765
		270	0,17%	UDCON3	-6,5509	-5,1723	-3,3622
		270	2,2	UDCON3	0	0,1343	2,99807
		270	4,22%	UDCON3	-5,5147	5,1053	-3,08428
		270	0,17%	UDCON4	-6,5509	-5,1723	-3,3622
		270	2,2	UDCON4	0	0,1343	2,99807
		270	4,22%	UDCON4	-5,5147	5,1053	-3,08428
		271	0,17%	UDCON3	0,3246	-1,6046	-1,0199
		271	2,92%	UDCON3	0,3246	0,3438	0,71368
		271	5,67%	UDCON3	0,3246	2,2923	-2,91107
		271	0,17%	UDCON4	0,3246	-1,6046	-1,0199
		271	2,92%	UDCON4	0,3246	0,3438	0,71368
		271	5,67%	UDCON4	0,3246	2,2923	-2,91107
		272	0,17%	UDCON3	0,1699	-2,0644	-1,94978
		272	2,92%	UDCON3	0,1699	-0,1159	1,04822
		272	5,67%	UDCON3	0,1699	1,8325	-1,31211
		272	0,17%	UDCON4	0,1699	-2,0644	-1,94978
		272	2,92%	UDCON4	0,1699	-0,1159	1,04822
		272	5,67%	UDCON4	0,1699	1,8325	-1,31211